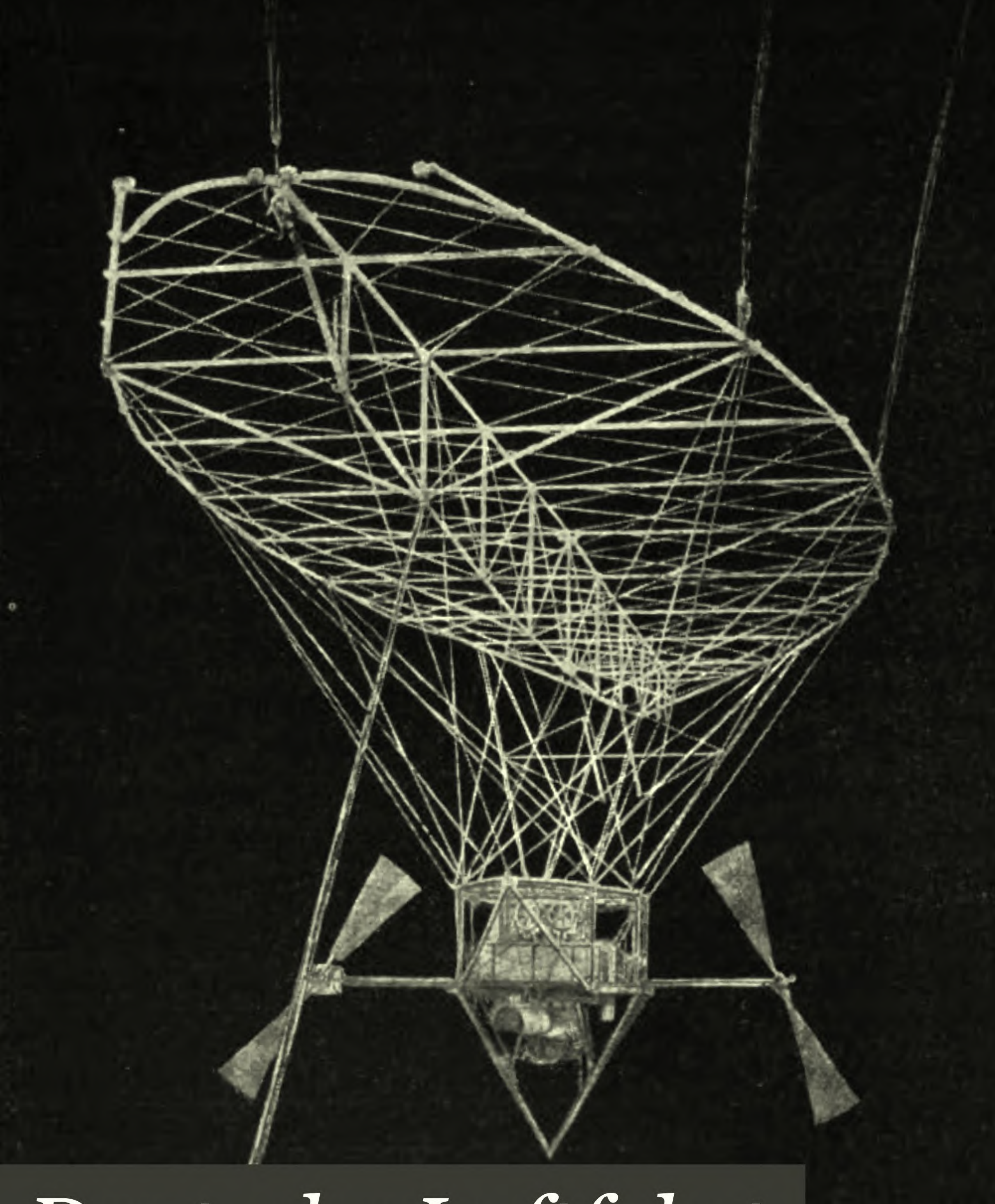
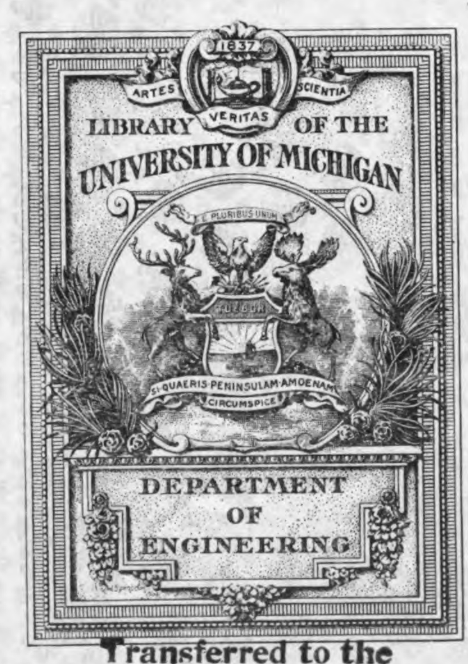
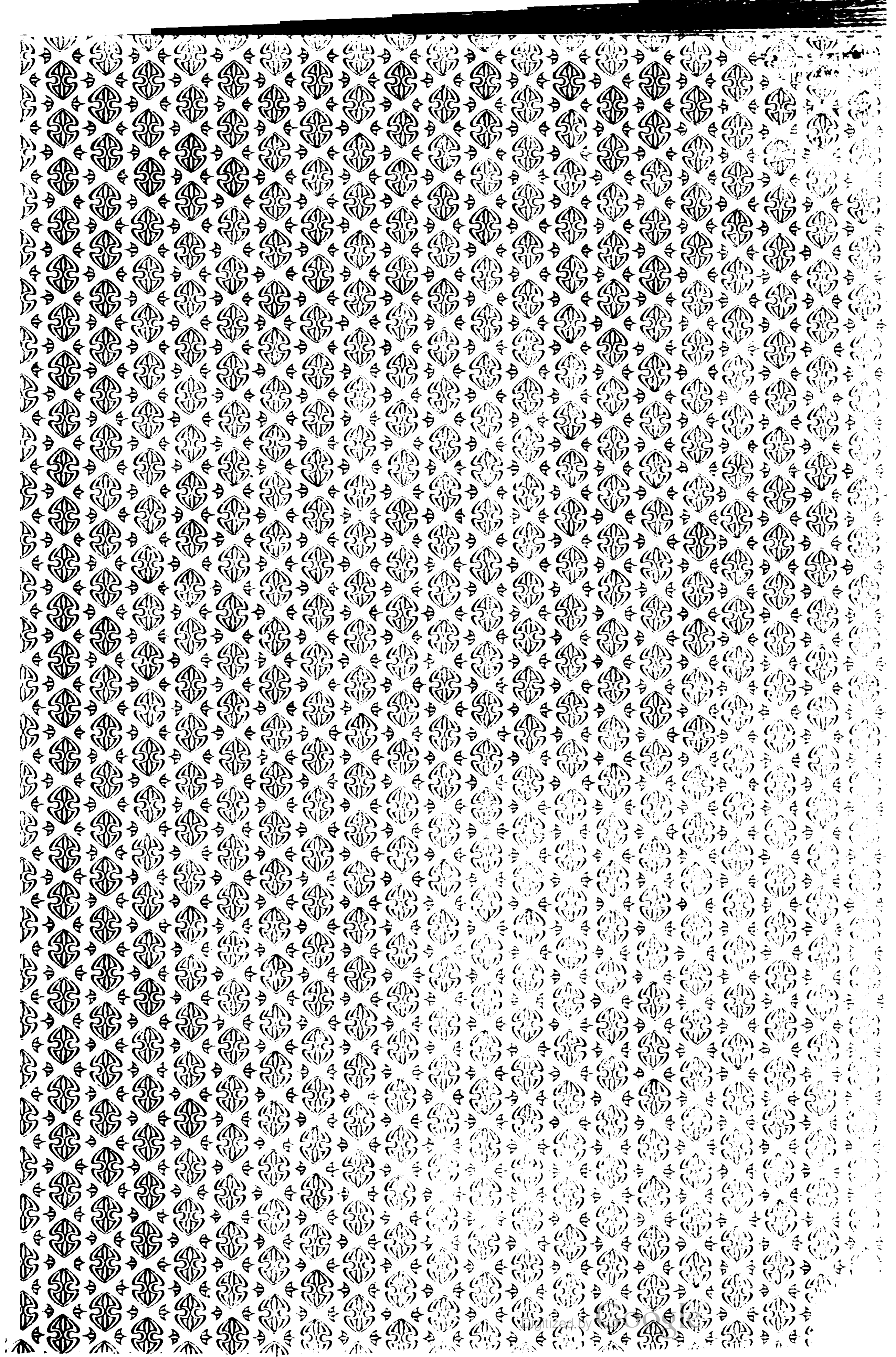


Deutsche Luftfahrt

Oberrheinischer Verein für Luftfahrt, Münchener Verein für Luftschiffahrt, Deutschr Luftfahrt-Verband



1837
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE
DEPARTMENT
OF
ENGINEERING



Illustrierte

Aëronautische Mitteilungen.

Zeitschrift des Deutschen Luftschiffer-Verbandes.

Fachzeitschrift

für

alle Interessen der Flugtechnik mit ihren Hilfswissenschaften,

für aëronautische Industrie und Unternehmungen.

Redigiert von Gen. z. D. **Neureuther.**

Siebenter Jahrgang 1903

mit 120 Abbildungen, Figuren, Plänen usw.

Strassburg i. E.

Kommissionsverlag von Karl J. Trübner.

Inhalts-Verzeichnis.

*) Irrig als „W. Verein für Luftschiffahrt" bezeichnet.

Autoren- und Mitarbeiter-Verzeichnis.

Illustrirte Aëronautische Mittheilungen.

VII. Jahrgang. — Januar 1903. — 1. Heft.

An unsere Leser!

Die «Illustrirten Aëronautischen Mittheilungen» erscheinen mit dieser Nummer zum ersten Male in ihrer neuen Gestalt vor der Leserwelt. Mit Uebergang auf das handlichere Buchformat ist vielfach geäusserten Wünschen entgegengekommen worden und ausserdem wurde mit Erfolg versucht, durch Wahl eines geeigneten Papiers grössere Schärfe des Druckes besonders für Wiedergabe von Abbildungen zu erreichen. Wenn weitere Aenderungen noch insofern eingetreten sind, als nunmehr monatlich ein Heft derselben zur Ausgabe gelangt und die Persönlichkeit des Chef-Redakteurs gewechselt hat, so wird doch von den leitenden Anschauungen, welchen die Zeitschrift einen so erfreulichen und anerkennenswerthen Aufschwung verdankt, nicht abzugehen sein. Der vielseitig zum Ausdruck gekommene Wunsch, allzuleicht veraltende Mittheilungen über unmittelbar Anregendes und Wissenswerthes noch so rechtzeitig erhalten zu können, als es die Beibringung verlässigen Materials gestattet, war unbedingt berechtigt. Andererseits soll der grosse Vorzug vierteljährlicher Veröffentlichungen gewahrt bleiben, welcher darin liegt, grössere Arbeiten im Zusammenhang bringen zu können und auch bei Auswahl und Anordnung wissenschaftlicher Abhandlungen nicht dem hastenden Drange der verfliessenden Zeit in störender Weise unterworfen zu sein.

Wenn hieraus gefolgert wird, dass im Allgemeinen diejenigen Hefte, welche sich nunmehr zwischen die bisherigen Quartals-Veröffentlichungen einschalten, geringeren Umfang erhalten werden, als diese, so muss dies zugegeben und dabei auch erwähnt werden, dass in letzterer Zeit die einzelnen Vierteljahrshefte zu ganz besonderer Stärke angewachsen waren.

Zum Schlusse darf ich sicher annehmen, auch im Namen aller Leser zu sprechen, wenn ich dem bisherigen Chef-Redakteur, Herrn Dr. Robert Emden, welcher wegen anderweitiger Arbeitsbeanspruchung von der Leitung zurücktrat, jedoch als Redakteur für Abtheilung I im Redaktionsverband verbleibt, unseren besten Dank für sein von schönstem Erfolg gekröntes Wirken zum Ausdruck bringe.

Neureuther.



Die Katastrophe des Ballons Bradsky.

Die sehr zahlreichen und zum Theil widersprechenden Zeitungsberichte über den am 13. Oktober l. Js. bei Stains, nördlich von Paris, erfolgten tödtlichen Absturz des



Baron von Bradsky-Laboun und seines Begleiters Morin lassen durch Vergleich und ergänzende Erwägung immerhin ein genügendes Bild von dem Verlaufe und den Ursachen des Unglücks gewinnen, obwohl die einzigen unmittelbaren Zeugen dessen, was in dem Luftfahrzeug vorging, nicht mehr leben. Eine der mittelbaren Ursachen ist, ähnlich wie dies bei Severo der Fall war, darin zu suchen, dass weder Bradsky noch sein Begleiter auch nur einige Erfahrung in der Luftschiffahrt besassen. Bradsky, früher Offizier im 19. Husaren-Regiment in Grimma in Sachsen und als Herrenreiter bekannt geworden, hatte seinen Abschied genommen und in Paris sich mit der ausgesprochenen Absicht niedergelassen, dort, wo ihm alle technischen Hilfsmittel und Arbeitskräfte am unmittel-

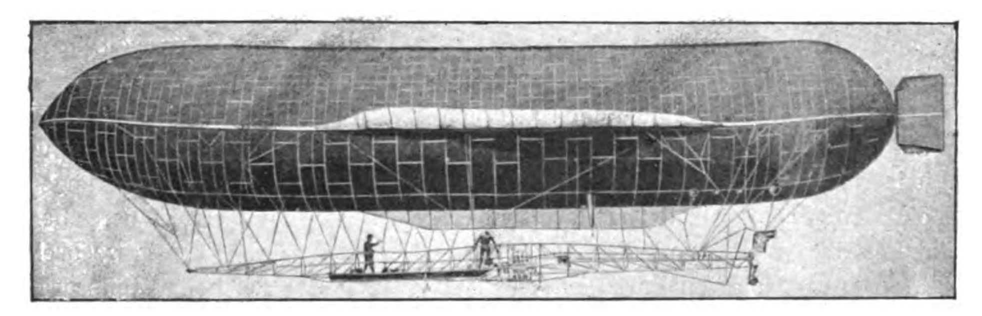


Fig. 1. Gesammtbild, schräg von unten seitwärts gesehen. (Aus «La Nature».)

barsten zugänglich waren, einen seit lange überlegten Plan zur Ausführung zu bringen und ein lenkbares Luftschiff zu bauen. Der Grundgedanke zu Letzterem bestand darin, einen Langballon in solcher Grösse herzustellen, dass er, mit Wasserstoff gefüllt, mit Zubehör, Apparaten, Bemannung und Ballast sich ungefähr im Gleichgewicht befinde, während eine Auf- oder Abwärtsbewegung durch eine vertikal wirkende Schraube, die Vorwärtsbewegung durch eine horizontal wirkende Schraube und die Lenkung durch ein am Ballon befindliches Steuer erreicht werden solle. Bradsky hatte zwei Freifahrten,

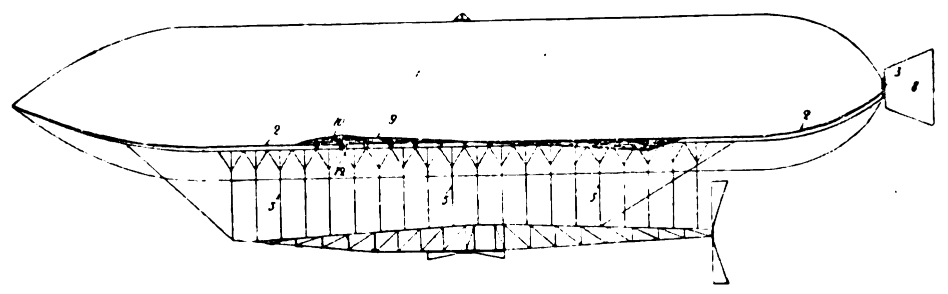


Fig. 2. (Legende, auch zu Fig. 3.) 1. Ballonhülle, 2. Holzrahmen, 3. kleiner Rahmen, 5. Hängedrähte, 7. Steuerbefestigung, 8. Steuer, 9. seitliche Tragflügel, 10. Versteifungen derselben mit Vorrichtungen, 12. zum Hoch- oder Nieder-Stellen. (Aus «Aérophile», October, Ziff. 4. 6. 11, hier nicht einschlägig.)

und zwar nur als Passagier gemacht, Paul Morin, ein junger Ingenieur, welcher in erster Linie sein Hilfsarbeiter war, erst drei, auch als Passagier. Eine richtige Vorstellung über das Verhalten eines Ballons, je nachdem er prall oder schlaff ist, gegenüber hebenden oder senkenden Einflüssen, scheint nicht ausreichend vorhanden gewesen zu sein, was daraus zu schliessen ist, dass kein Luftballonnet im Inneren des Ballons vorgesehen war. Dass auch Lachambre, in dessen Werkstätte in der Vorstadt Vaugirard der Bau erfolgte, den Eindruck gewann, es sei noch manches Andere nicht genügend überlegt gewesen, geht daraus hervor, dass er nur für den Ballon selbst und dessen unmittelbares Zubehör verantwortlich sein wollte, nicht aber für die Vorrichtungen zu dessen Lenkbarmachung.

Der aus gefirnisster, leichter Seide gefertigte Ballon (Fig. 1) setzte sich seiner Form nach zusammen aus einem schwach konischen Mitteltheil von 22 m Länge und Enddurchmessern von 6,35 m und 6,15 m. Am vorderen, stärkeren Ende schloss sich eine gewölbte Spitze von 8 m Länge, am hinteren Ende ein eiförmiger, stumpfer Abschluss von 4 m Länge an, so dass der ganze Ballonkörper 34 m Länge erhielt. Er fasste 850 cbm und war durch zwei Querwände an den Enden des Mittelstücks in drei selbstständige Räume geschieden. Die Hülle wog 150 kg. Oben war ein Auslassventil von 0,6 m Durchmesser, unten, am Hinterende des Mittelstücks, waren zwei selbstthätige Sicherheitsventile von 0,3 m Durchmesser angebracht (50 mm Wasserdruck). Auch eine Reissbahn war vorgesehen. Ein horizontaler, der Form des gefüllten Ballons angepasster Rahmen aus leichtem Holz (Pappel) umgab denselben, etwa 1 ½ m unterhalb der Längsachse gelegen und an den Enden gegen diese sich hinaufbiegend (Fig. 2 u. 3). Er war mit der Hülle durch Schleifen

Fig. 3.
(Aus «Aérophile».)

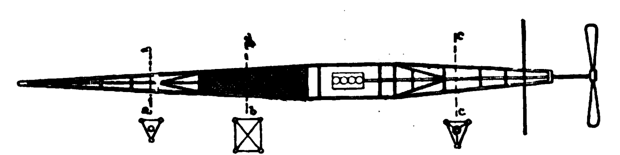


Fig. 4. Gondelgerippe von oben mit den Vertikal-Schnitten aa, bb, cc.
(Aus «Scientific American».)

fest verbunden. An diesen Rahmen schlossen sich zu beiden Seiten 14 m lange, in der Mitte circa meterbreite, flügelähnliche Tragflächen an in Gesammtgrösse von 34 qm, die nicht nur als Fallschirme, sondern auch als Gleitflächen bei schrägem Aufwärtsflug wirken sollten. Sie waren am Vorderende höher aufgebogen als nach rückwärts und konnten niedergeklappt werden. Für eine Schrägstellung war nur auf Schwerpunktsverlegung durch Bewegung der Gondelinsassen gerechnet. An dem Ballon selbst war an dessen gerundetem Hinterende ein senkrecht stehendes, 4 ½ qm Fläche haltendes Steuer befestigt, von dem Leinen zur Gondel führten. Die Gondel war mit ihrem obersten Rande von der Unterfläche des Ballons 2,5 m entfernt. Sie bestand aus einem 20 m langen, in der Mitte 1 m hohen, aus leichten Stahlrohren hergestellten Gerippe (Fig. 4), das, an beiden Enden spitz zulaufend, in der Mitte, hier 0,92 m

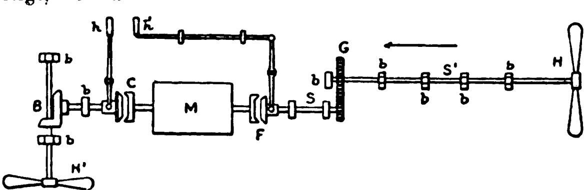


Fig. 5. M Motor, F Friktionskupplung, c ebenso. S Welle, G Getriebe, b Kugellager, h u. h' Einrückhebel, H Vortriebs- und H' Hub-Schraube.
(Aus «Scientific American».)

breit, von viereckigem, an den beiden Ausläufern von dreieckigem Querschnitt, in sich gut versteift war, nahe hinter seiner Mitte einen 4-cylindrischen Petrol-Motor (Buchet) von 16 Pferdekräften (Fig. 5 u. 6) trug und an diesen, nach vorn anschliessend, einen 5 m langen Raum als eigentliche Gondel für die Luftfahrer enthielt. Bradsky war nicht nur bedacht, durch entsprechende Entfernung der Gondel vom Ballon und der Ventile vom Motor den Gefahren vorzubeugen, welche Severo's Sturz herbeigeführt hatten, er gab auch der Leitung vom Petroleumgefäss zum Motor grössere Elastizität und innere Widerstandskraft, indem er es aus eigens präparirtem Gummi (Durit) herstellte. Weitere Sicherung war durch luftdichten Abschluss der Zündvorrichtung und dadurch erreicht, dass für jeden Cylinder der Ausstoss durch einen eigenen Röhrenkamin aus siebartig durchlöcherten Blechtafeln erfolgte. Die am Gondel-Hinter-Ende angesetzte zweiflügelige Vortriebsluftschraube hatte 4 m Durchmesser und konnte 300 Umdrehungen per Minute machen. Die unter der Gondel liegende Auftriebsschraube hatte 2 ½ m Durchmesser

und war auf 350 Umdrehungen eingerichtet. Im Bau ihrer Flügel war Nachahmung der Vogelflügel angestrebt, indem sie aus einem versteiften Theil und aus einem federnden Rand bestanden. Dieser Rand war gegen die Druckfläche hin aufgebogen, so dass er bei der arbeitenden Schraube durch den Luftdruck sich der Flächenlage des steifen Theils näherte. Vier Stützen unter der Gondel hielten die Schraube beim Stehen vom Boden frei.

Die Verbindung von Gondel und Ballon war durch eine grosse Zahl (50) von Stahldrähten bewirkt (Klaviersaiten), welche auf die ganze Gondellänge gleichmässig vertheilt und unter sich ungefähr parallel vom Stahlrohr des oberen Gondelrandes zu dem hölzernen Ballonrahmen hinauf gespannt waren, an den sie sich mit Gänsefussverzweigungen ansetzten. Die Verspannung in schräger Richtung war nur sehr schwach vertreten. In der Art, wie diese Befestigung technisch ausgeführt worden war, wird die unmittelbare Ursache des unglücklichen Ausgangs der Fahrt zu suchen sein, wie der Verlauf erkennen lässt. Die Drähte waren 1 mm stark und widerstanden einem Zug von 125 kg.

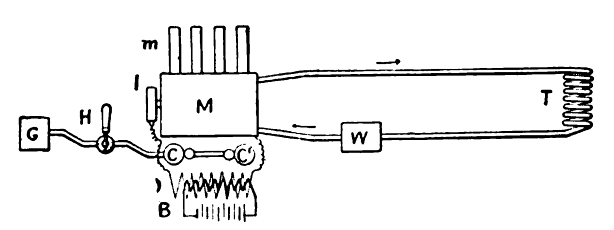


Fig. 6. M Motor, C u. C' Carburatoren, G Gasolin-Gefäss, H Zulasshahn, B Batterie, I Zündung, m Auspuffrohre, W Kühlwasser-Gefäss, T Kühlrohr.

Am Vorderende des Ballons hing ein 60 m langes und 13 kg schweres, an jenem des Gondelgerippes ein 40 m langes und 11 kg schweres Schlepptau herab (Fig. 7).

Das ganze Fahrzeug war verschiedentlich umgebaut worden, namentlich unter Vergrösserung des Ballons, bis es die Gestalt erlangte, in der es seine erste und letzte Fahrt machte. Es wog im Ganzen (unter Einrechnung der beiden Fahrer, der Petroleumbehälter und 8 Sack Ballast) 977 kg, wovon 394 auf die Gondel mit Zubehör kommen. Der Gasauftrieb betrug 1150 gr per Kubikmeter.

Es war beabsichtigt gewesen, windstilles Wetter abzuwarten, da jedoch schon mehrfache Ankündigungen stattgefunden hatten, entschloss sich Bradsky aus bedauerlicher Rücksicht auf das erwartungsfrohe Publikum, den Aufstieg am 13. Oktober jedenfalls zu unternehmen. Um 7 Uhr 30 Morgens wurde das Fahrzeug mit gefülltem Ballon an Halteleinen aus dem Schuppen gebracht, nachdem Bradsky in der Gondel Platz genommen ca. 30 m hoch gelassen, in dieser Lage das Funktioniren der Schrauben pp. geprüft, dann wieder niedergezogen, um auch Morin aufzunehmen und endlich nach Vereinbarung der nöthigen Signale auf Bradsky's Befehl losgelassen.

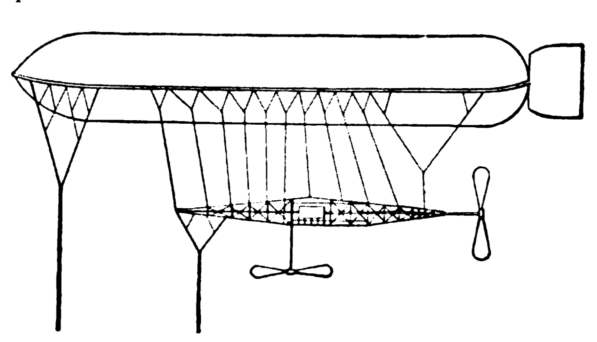


Fig. 7. Schema der Schlepptaue. (Aus «Scientific American».)

Die Aufwärtsbewegung wurde durch die Hebeschraube bewirkt, denn das Fahrzeug hatte ein geringes Uebergewicht. Bradsky selbst hatte dasselbe stets als eine Uebergangskonstruktion zum «plus lourd que l'air» bezeichnet. In ruhiger wagerechter Gleichgewichtslage erhob sich um 7 Uhr 50 der Ballon, wozu 1 Sack und dann noch 1 Sack Ballast ausgegeben wurde; jedoch war alsbald ersichtlich, dass er nicht nur dem mässigen

S.W.-Wind gegenüber machtlos war, sondern dass die Vortriebsschraube und das Steuer in ihrem Zusammenwirken auch nicht ausreichend kräftig waren, um die Drehwirkung der Hebeschraube auszugleichen. Dass die Hebeschraube dem Fahrzeug eine Drehung, entgegengesetzt der eigenen, um eine Vertikalachse beibringen musste, war für keinen Mechaniker überraschend. Das Maass derselben hätte bei windstillem Wetter erprobt werden können, wenn man sich der Vorausberechnung nicht unterziehen wollte. Zu beobachten war nun, dass der Ballon, während er im Winde über die Invaliden-Esplanade gegen die Opéra und Montmartre trieb, Schleifen beschrieb, in denen er ungefähr eine ganze Drehung in einer Minute vollzog. Beabsichtigt war gewesen, in gerader Richtung gegen Issy-les-Moulineaux, also nahezu entgegengesetzt, zu fahren und dort Uebungsbewegungen auszuführen. Es wurde weiter beobachtet, dass der Ballon, vielleicht in Folge der Ballastausgabe, sich in bedeutendere Höhe hinauf bewegte, als in der ursprünglichen Absicht lag. Ueber St. Denis hinweg gegen Stains hatte er sich dann wieder bis auf etwa 100 m gesenkt; Bradsky rief nach 11 Uhr einen dort beschäftigten Einwohner, Sapeur-Pompier-Leutnant Aubert, an, um zu erfragen, wo er sei, in welcher Richtung Pantin liege und wo ein günstiges Landungsfeld in der Nähe sei, worüber er Auskunft erhielt. Es wurde nun bemerkt, dass Morin sich Bradsky, der am Motor stand, näherte, der Ballon sich vorn hob, die Schrauben arbeiteten, und dass die Achsen von Ballon und Gondel sich aus ihrer parallelen Lage mehr und mehr drehend verschoben hatten. Dann ertönte knackendes, knatterndes, schnell verlaufendes Geräusch; die vom Ballon losgerissene Gondel stürzte, ungefähr unter 45° schräg geneigt, mit dem Vordertheil voran mit den beiden Insassen auf einen Acker, in dessen Boden sie sich mit der Spitze einbohrte und auch noch mit dem Motor tief einschlug. Sämmtliche nach vorn gelegenen Theile des Gondelkörpers waren gebogen, gebrochen und zertrümmert. Bradsky war sofort todt, Morin verschied, ohne zum Bewusstsein zu kommen, nach wenigen Minuten.

In der Gondel lagen noch 5 Sack Ballast. Der frei gewordene Ballon erhob sich rasch, gerieth in eine nach Südost gerichtete Luftströmung und landetete geplatzt 30 km von Paris bei Ozouer la Ferrière, Kanton Tournan. Das Steuer war schon früher losgebrochen und niedergefallen.

Die Hauptfrage bleibt nun, wie immer, wo die Ursachen zu suchen sind und was uns der Fall lehrt. Wenn irgend ein Fahrzeug steuerbar sein soll, so muss es unbedingt im Gesammtzusammenhang seiner Theile steif und starr sein. Hier war der Ballon für sich durch den umfassenden Holzrahmen versteift. Die Gondel für sich bildete wieder einen festen, starren Gerippverband. Die Verbindung beider war aber einer Verschiebung und Verdrehung zugänglich, somit das Ganze nicht in sich versteift. Erschwerend wirkte, dass das Steuer oben am Ballon sass, so dass eine Wendung von diesem ausgehen musste. Je schneller die Vorwärtsbewegung, also je grösser der Luftwiderstand, desto wirksamer war das Steuer trotz ungünstiger Lage, desto grösser aber auch der Widerstand der in Bewegung befindlichen Gondel, welche die vom Ballon ausgehende Drehung annehmen sollte. Solange die Auftriebs- oder Hebeschraube wirkte, und das war wohl der Fall, solange nicht Ballastausgabe ihre Wirkung ersetzte (dann nicht mehr plus lourd que l'air), war dieser Drehungskampf gegeben und es waren die Aufhängungsdrähte nicht mehr gleichmässig, sondern von der Mitte gegen die Enden der Gondel hin in derart ansteigendem Maasse beansprucht, dass ihnen dort der grösste Theil der Last zufiel. Dass sie an ihren schwächsten Punkten rissen, nämlich da, wo sie um die Oesen der Gänsefüsse (oder um die Gondelrohre) gewunden, in sich verdreht, also bereits mit Knickungen und Zangeneindrücken versehen waren, ist selbstverständlich. Dass die ungünstigen Beanspruchungen noch wirksamer wurden, wenn der Ballon aus grösserer Höhe schlaff geworden herabkam und eine, vielleicht auch rasch einsetzende stärkere Leistung der Hebeschraube verlangte, kann auch nicht überraschen. Ob die Hängedrähte gehalten hätten, wenn ihre Enden vor dem Zusammendrehen ausgeglüht (weich gemacht) worden wären, bleibt fraglich.

Von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist, dass im schlaff gewordenen Ballon der Gasinhalt bei geringer Schwerpunktsverschiebung gegen das eine der Ballonenden, hier das vordere, schiessen musste, so dass zu der durch die Wendung verursachten Beanspruchung der Hängedrähte noch jene kam, welche durch den Ruck beim Aufbäumen des Ballons entstand.

Vielfach wird getadelt, dass die Vortriebsschraube und auch das Steuer zu schwach gewesen seien. Solange jedoch keine vollständige Versteifung des ganzen Systems erreicht und solange nicht durch Anbringung einer zweiten, entgegengesetzt zur ersten umlaufenden Hebeschraube das Drehmoment der letzteren für den Ballon ausgeglichen war, hätte eine Verstärkung der beiden erwähnten Theile keinen wesentlichen Vortheil bringen können. Ausserdem würde bei der ungünstigen Lage des Steuers, das dicht an dem stark gerundeten Ballonhinterende sass, also ungünstige Luftzuströmung erhielt, eine sehr weitgehende Vergrösserung der Steuerfläche erforderlich geworden sein, um bessere Wirkung zu erreichen.





Fig. 8. **v. Bradsky.** (Aus «La Nature».) Fig. 9. **Morin.**

Wir haben bei Erörterung des unglücklichen Ausganges des Bradsky'schen Lenkballonversuches das Persönliche und Sensationelle noch wenig berücksichtigt, weil es vom Standpunkt des sachdienlich strebenden Luftfahrtbeflissenen erst in zweiter Linie in Betracht kommt; doch soll das Wesentlichste nicht unerwähnt bleiben:

Baron Bradsky-Laboun (Fig. 8) auf Cotta war 36 Jahre alt, jung verheirathet und Vater eines 9 Monate alten Mädchens. Seine Frau war mit dem Kleinen, das sie noch auf den Armen trug, beim Aufstieg anwesend. Sie hatte die Fahrt mitmachen wollen, war aber auf später vertröstet worden. Bradsky hatte Vermögen und Einkünfte (er war Botschaftssekretär) ganz in den Dienst seines Unternehmens gestellt. Er war vom Erfolg fest überzeugt, da die in Lachambre's Werkstätte vorgenommenen Versuche eine sehr genaue Beherrschung der Schwebehöhe ergeben hatten. Bradsky selbst war geborener Deutscher (Zwickau 1866), während sein Vater in Ungarn geboren und nach Deutschland übergesiedelt war, sich in Dresden niedergelassen hatte und als naturalisirter Sachse auf dem Gut Cotta bei Pirna lebt. Morin (Fig. 9) war 45 Jahre alt, er hinterlässt eine Frau und zwei Töchter im Alter von 13 und 19 Jahren. Sein Verhältniss zu Bradsky als Mitarbeiter war ähnlich jenem Saché's zu Severo, er war von festem Vertrauen in die Richtigkeit und Zweckmässigkeit der Konstruktionen seines Freundes erfüllt. Die

Verletzungen, welche die beiden Abgestürzten zeigten, waren sehr schwere. Jeder derselben hatte beide Beine gebrochen, Bradsky auch ein Handgelenk. Dieser wies auch eine grosse Wunde nächst der rechten Schläfe auf, wo die Hirnschale blosgelegt war. Auch Morin's Tod ist auf eine schwere Gehirnerschütterung und wohl auch auf innere Zerstörungen zurückzuführen, denn sein Gesicht war um Stirn und Nase aufgedunsen und unterlaufen. Unter Abhaltung grossartiger Trauerkundgebungen wurde Bradsky's Leiche nach dem Gute Cotta zur Bestattung gesendet, Morin in St. Ouen beerdigt.

Es hat nicht an Anregungen gefehlt, die öffentlichen Gewalten daraufhin in Anspruch zu nehmen, dass künftighin durch sachgemässe Prüfung der zu Flugversuchen bestimmten Luftfahrzeuge die Wahrscheinlichkeit von Unglücksfällen gemindert werde, doch wird man nicht aus dem Auge verlieren dürfen, dass die praktische Durchführung derartiger Massnahmen, abgesehen von inneren Schwierigkeiten, doch ihre sehr bedenkliche Seite hätte. Die Stellungnahme zu dieser Frage von fachkundiger und somit berufener Seite aus ist daher auch bereits angebahnt. K. N.



Luftschiffbauten und Luftschiffversuche.

(Unter dieser Rubrik soll in Zukunft fortlaufend über das Neueste in der aëronautischen Luftschifftechnik berichtet werden.)

1. Santos Dumont. Santos Dumont ist zur Zeit in Paris mit der Herstellung eines sehr kleinen eiförmigen Luftschiffes beschäftigt. Das Luftschiff, Modell Nr. 9, hat nur 215 cbm, nach neuesten Berichten 250 cbm Gasfüllung und ein inneres Ballonet von 30 cbm. Der Durchmesser seines Hauptquerschnittes, der vorn im ersten Drittel der Längsachse liegt, beträgt 5,5 m. 2 m unter dem Ballon hängt an 44 Stahldrähten, die eine Bruchfestigkeit von je 80 kg besitzen, ein 8,5 m langes Tragegerüst.

Der Motor, System Clément, hat 2 Cylinder und wiegt bei 3 Pferdestärken nur 12 kg. Sein Schwungrad stellt ein Rad vom Zweirad vor, welches nur 800 g wiegt. Hierdurch wurde ein anderweitiges derartiges Organ, welches 6 kg wog, überflüssig. Die Schraube hat 3 m Durchmesser und soll 200 Touren in der Minute machen. Dabei ergibt sie eine Hebkraft von 25 kg, welche nach Ansicht Santos Dumont dem Luftschiff eine Eigengeschwindigkeit von 5 m p. S. geben soll.

Der kleine Korb, welcher im Tragegerüst angebracht wird, hat die Abmessungen von $40 \times 40 \times 90$ cm und wiegt 5,5 kg. Die Montirung des Luftschiffes erfolgt zu Vaugirard in den Werkstätten von Lachambre.

2. Lebaudy. Das Luftschiff der Gebrüder Lebaudy schreitet seiner Vollendung entgegen. Es ist bekanntlich aus dem deutschen baumwollenen gummirten und balloninirten Ballonstoff gefertigt und erregt in den Werkstätten von Surcouf in Paris viel Aufsehen mit seiner den Parisern ungewohnten chromgelben Farbe.

Der Ballon umfasst 2284 cbm und hat bei 57 m Länge 9,8 m Durchmesser und wiegt 444 kg. Der Hauptquerschnitt des Ballon beträgt demnach 72 qm und wenn man die Widerstände der Gondel mit hinzurechnet, rund 75 qm.

Das Ballongerüst besteht aus Fahrradrohren. Es ist 24 m lang einschliesslich der Länge des Steuers, bei 6 m Breite. In seiner Mitte befindet sich die spindelförmige Gondel von 5 m Länge, 1,6 m Breite und 0,80 m Höhe, welche mit dem Ballongerüst starr verbunden ist. Sie trägt einen deutschen Daimler Motor von 40 Pferdestärken, der 2 Schrauben von 3 m Durchmesser, die an den Seiten des Ballongerüstes angebracht sind, bewegen soll. Der Motor macht 1000 Touren in der Minute. Die Transmission geschieht vermittels konischer Zahnräder, welche wie bei Graf Zeppelin's Luftschiff derart konstruirt sind, dass sie auch bei geringen Deformationen des Systems funktionsfähig bleiben.

Das metallische Ballongerüst ist mit der unteren Fläche des Ballons mittels Schlaufen verbunden und dient zu gleicher Zeit als Aëroplan. Hoffentlich hat es die hierzu benöthigte Festigkeit. Das Luftschiff soll über der Seine bei Moisson erprobt werden. Seine Besatzung wird bestehen aus dem Luftschiffer Surcouf, einem Ingenieur des Hauses Lebaudy, Herrn Julliot und aus einem Mechaniker.

Die erste Füllung des Luftschiffes mit Wasserstoff zur Erprobung des Zusammenpassens und des guten Verhaltens aller Theile fand am 25. Oktober statt. Das Luftschiff wurde gefesselt aufgelassen und zeigte gute Stabilität und Starrheit, sodass zu weiteren Versuchen gute Aussichten vorhanden sind.

Bedenkt man, dass auf Renard's Luftschiff «La France» nur 16,25 Pferdestärken auf 100 qm in Ansatz gelangten, so darf man auf die Zugleistung von 52 Pferdestärken für dieselbe diesmal aber zu $^3/_4$ vorhandene Querschnittsfläche etwas gespannt sein und das selbst dann noch, wenn der Nutzeffekt dieser Kraft sich auf vielleicht 75% reduziren sollte.

Am 3. November wurde das Luftschiff zum ersten Male in gefülltem Zustande aus seinem Hangar herausgebracht und hinsichtlich des Zusammenpassens aller Theile und der Einwirkung der Erschütterungen des Motors auf das ganze System einer Probe unterzogen, welche einen befriedigenden Verlauf nahm. Die in Bewegung gesetzten Schrauben gestatteten, verschiedene Fahrmanöver im Park auszuführen.

Die Versuche werden planmässig vor sich gehen, um jeglichen Unglücksfall zu vermeiden. Zu diesem Zwecke sollen die ersten Versuchsfahrten bei günstigem Wetter über der Seine stattfinden. Die Herren Lebaudy bemühen sich in jeder Weise, die Oeffentlichkeit und insbesondere die Vertreter der Presse von ihrer Arbeit fern zu halten. Trotz der Entlegenheit ihres Besitzes in Moisson will es ihnen aber nicht vollkommen gelingen.

Ueber die Konstruktion des Luftschiffes hat Herr Surcouf dem «L'Auto-Velo» einige interessante Mittheilungen gemacht, welche hier angeführt werden möchten. Der vorn spitze, hinten abgerundete Ballon erhält darnach seine Versteifung durch ein an seinem unteren Theil befestigtes Aluminiumgestell. Dieses Gestell ist aus leichten Brückenträgern hergestellt und bildet zugleich eine mit besonderem feuersicheren Stoff oben und unten überzogene grosse Fallschirmfläche von 102 qm Fläche zur Sicherheit für alle Fälle. Nach hinten läuft dieselbe in eine Art Kiel aus. Unter dieser starren Fallschirmfläche befindet sich die Gondel. Letztere ist vorn mittels eines starren Treibgestelles (cadre de poussée) aus Stahlrohr, hinten durch 24 Stahldrähte mit der oberen Fläche derart verbunden, dass keine Verschiebung eintreten kann. Die Uebertragung der Triebkraft geschieht von der Gondel aus durch das 50 kg schwere stählerne Treibgestell (cadre de poussée). Die Gondel besteht aus Röhren und Krummstücken mit Verbindungsmuffen aus Stahl und Spanndrähten aus Musikstahl.

Das ganze Gestell des Luftschiffes soll 300 kg wiegen. Das Gewicht der Ballonhülle allein beträgt wie schon erwähnt 444 kg.

Am 12. November wurden weitere Vorversuche von Surcouf und Ingenieur Julliot mit dem hinten angebrachten Steuer von 3 qm Fläche angestellt.

Das Luftschiff wurde aus seiner Ballonhalle herausgebracht und mit einem 200 m langen, schweren Schlepptau equilibrirt. Näheres ist über den Ausfall des Versuchs nicht bekannt geworden, er ist angeblich zufriedenstellend verlaufen.

3. Deutsch-Tatin. Dieses schon so lange Zeit bekannt gemachte Luftschiff ist immer noch nicht aus seiner Bauhalle herausgekommen und scheint überhaupt ein Schmerzenskind zu sein. Das Luftschiff ist vom Ingenieur Tatin entworfen und berechnet und in seinem aërostatischen Theil vom Luftschiffer Mallet ausgeführt worden. Es befindet sich in einem Hangar im Park des Aeroclubs zu St. Cloud.

Seine Abmessungen sind 60 m Länge, 8 m Durchmesser: Inhalt 2000 cbm. Der Ballon hat die dissymmetrische Form. 3 m unter ihm läuft eine 30 m lange im Quer-



schnitt vierkantige Gondel von 2 m Höhe und 1 m Breite. Hinten befinden sich der Motor System Mors von 60 nominellen Pferdestärken, der bei der Bremsprobe bei 900 Touren 53 Pferdestärken gegeben haben soll. Die Schraube hat 7,50 m Durchmesser und einen Schraubengang von 6 m. Sie soll etwa 120 Touren machen. Die Gondel ist analog derjenigen von Santos Dumont mit Stahldrähten am Ballon befestigt. Im vorderen Theil der Gondel befindet sich ein regulirbares Laufgewicht. Tatin berechnet die Eigengeschwindigkeit seines Luftschiffes auf 11 m p. S.

Die praktischen Versuche sind aber in Folge mancherlei Friktionen immer wieder hinausgeschoben worden. Im «Petit Bleu» wurde mitgetheilt, dass die Nähte der von Mallet gelieferten Hülle den Druck nicht aushielten, welchen Tatin angegeben habe, und dass sie ganz von Neuem gemacht werden müsse. Mallet verwahrt sich gegen diesen Vorwurf in einem öffentlichen Briefe vom 5. 10. 02, in dem er anführt, dass er die Hülle im August 1901 dem Ingenieur Tatin abgeliefert und dass dieser dieselbe als allen Anforderungen genügend abgenommen habe. Der Fehler müsste daher in einer falschen Berechnung Tatin's liegen. Tatin selbst gibt unterm 7. 10. 02 darauf Antwort, dass es der Mangel an Dichtigkeit der Ballonhülle sei, was seine Versuche aufhalte. Uns will es scheinen, als ob Tatin grosse Schwierigkeiten haben wird, seinen verhältnissmässig langen Ballon $\frac{60}{8} = 1:7{,}5$ genügend zu versteifen, sodass er formhaltend bleibt. Versuche, eine solche Versteifung durch inneren Ueberdruck zu erreichen, haben vermuthlich die Undichtigkeit der Hülle ergeben bezw. herbeigeführt.

4. Chalais-Meudon. Angeblich hat das établissement d'aérostation militaire bei der Firma Mors einen leichten Motor von 100 Pferdestärken bestellt. Sollte derselbe für den immer noch nicht vom Stapel gelaufenen «General Meusnier» sein? Erfreulich wäre es, wenn den Bau von Luftschiffen endlich einmal eine Regierung in die Hand nehmen wollte! Wir dürfen überzeugt sein, dass alsdann sehr bald die anderen Grossmächte darin folgen und das Luftschiff zu schneller Entwickelung bringen würden. Dass es sich militärisch gut verwerthen lässt, ist ja für Niemand mehr ein Geheimniss.

5. Stevens. In Manhattan Beach U. S. A. hat ein gewisser Leo Stevens ein Luftschiff erprobt, welches zu der jetzt viel verbreiteten Art gehört, die aus nichts weiter besteht als aus einem länglichen Gassack mit einem angehängten Gestell, in dem sich der Luftschiffer mit einem Automobilmotor befindet. Und trotz aller Unvollkommenheit und Rohheit seiner Konstruktion hat Stevens einige originelle Gedanken darin durchgeführt, die wir hier zur Sprache bringen müssen.

Stevens Luftschiff ist cylindrisch mit kegelförmigen Enden. Es ist 26 m lang und hat 6,7 m Durchmesser. Verhältniss von Länge zur Breite ist demnach etwa 4:1. Sein Volumen beträgt rund 800 cbm. Der Ballon besteht aus einer äusseren Hülle und einer inneren Gashülle. Der Zwischenraum zwischen beiden wird wie nach Meusnier's Vorschlag mit Luft ausgefüllt, den äusseren Ballon umgibt ferner ein Netz. Letzteres trägt etwa 3 m unter dem Ballon einen rechtwinkligen Metallrohr-Rahmen. Dieser Rahmen trägt vorn eine zweiflüglige Schraube von 4,9 m Durchmesser und 1,2 m Blattbreite und hinten in Angeln ein viereckiges Steuerruder von 1,5 m Höhe und 2 m Länge. Der Rahmen selbst ist 1,5 m hoch. In seiner Mitte ist ein Motor von 7½ Pferdestärken befestigt, hinter welchem ein Sitz für den Luftschiffer angebracht ist. Unter dem Rahmen befindet sich noch eine Gleitstange, auf der ein Laufgewicht hin und her bewegt werden kann, um der Luftschiffaxe eine Neigung geben zu können.

Der erste Vorversuch, am Tau in geringer Höhe ausgeführt, hat zu Klagen über mangelhaftes Funktioniren der Uebertragung geführt. Es ist wahrscheinlich, dass hier eine Verbiegung des leichten Rahmens, der in der Mitte das grosse Gewicht von Motor und Luftschiffer zu tragen hat, die Veranlassung zu dem angeführten Uebelstande war.

Erwähnt sei noch, dass zur Motorkühlung die aus dem Luftballon beim Aufsteigen heraustretende Luft mit verwendet werden sollte. Zu diesem Zweck wurde der Luft-

schlauch zum Motor hingeführt. Uns scheint diese Kühlanlage höchst riskant, abgesehen von ihrer Mangelhaftigkeit. Diese sonderbare Erfindung zeigt zugleich, dass Stevens kein Luftschiffer ist, denn sonst würde er wissen, dass ein Ballon langsam aufsteigt und dass somit das Austreten von Luft aus seinem Ballon auf nur kurze Zeitmomente plötzichen Aufsteigens beschränkt bleiben kann.

Stevens hat dann gleichzeitig mit Mr. Boyce, welcher Santos Dumont's Modell Nr. 8 führte, in New-York eine Fahrt unternommen, über deren Ausfall bis jetzt keine besonders befriedigenden Nachrichten vorliegen.

6. A. Denis und **P. Eyck.** Aus Belgien kommt die Nachricht, dass die Herren Adolphe Denis aus Laeken und Pierre Eyck aus Gent einen Lenkbaren konstruiren; derselbe soll den noch etwas unzuverlässigen Angaben nach bei 6 m Durchmesser 15 m lang sein und durch zwei Motore von je 15 Pferdestärken getrieben werden.

Das Luftschiff, welches der aussichtslosen Ballon-Kategorie des «plus lourd que l'air» angehört, besitzt zwei Triebschrauben und eine Hubschraube. Die Versuche sollen in Bälde in Gent von Statten gehen.

Wir prophezeien diesem Versuch, im Falle, dass obige Angaben zutreffen, ein trauriges Fiasko.

7. Luftschiff **Pillet** und **Robert.** Herr Pillet theilt in einem öffentlichen Brief dem Echo de Paris mit, dass er mit Robert zusammen die Absicht habe, seine Versuche zunächst mit gefesseltem Luftschiff etwa 10 m über dem Erdboden methodisch nach einem vorher bestimmten Programm zu beginnen.



Die Aichung des Elektronen-Aspirationsapparates.

Von

Dr. Hermann Ebert.

Professor der Physik an der technischen Hochschule zu München.

In dem vorigen Hefte dieser Zeitschrift, Jahrgang 1902 Nr. 4, S. 178, wurde ein Apparat beschrieben, der zur Ermittelung des Elektronengehaltes in der Atmosphäre dient.

Wie jedes Instrument, welches zu absoluten Messungen dienen soll, so muss auch dieser Aspirationsapparat geaicht werden. Aus dem dort Gesagten ist ersichtlich, worauf sich diese Aichung, bezw. die Kontrolle der Aichwerthe des Instrumentes zu richten hat.

1. Ermittelung der den einzelnen Skalentheilen entsprechenden Voltzahlen. Zunächst ist es unumgänglich nothwendig, dass die Spannungen nicht in Skalentheilen angegeben, sondern diese auf das übliche praktische Spannungsmaass der Volts (1 Volt = $^1/_{300}$ elektrostatische Spannungseinheit) reduzirt werden, denn die Spannungen sind den Divergenzen durchaus nicht proportional. Am einfachsten lässt sich diese Reduktion vornehmen, wenn man ein bereits geaichtes Elektroskop zum Vergleiche zur Verfügung hat; man steckt in den Blättchenträger dieses Vergleichselektroskopes den diesem beigegebenen Stift mit der Klemmschraube, in die man einen dünnen Draht festklemmt, dessen anderes Ende man



mittels eines angebogenen kleinen Hakens auf den Innencylinder c des Aspirationsapparates legt. Nun ladet man gleichzeitig beide Elektroskope mittels der Ladesäule bis zu verschiedenen Divergenzen, wobei man darauf zu achten hat, dass die Blättchenschützer (die Elektroskopbacken) ganz herausgezogen sind, und die Elektroskopgehäuse nicht von direkten Sonnenstrahlen getroffen werden, oder eines der Elektroskope etwa zum Trocknen vorher intensiver Wärmestrahlung ausgesetzt war, vergl. oben S. 182. Die den einzelnen Skalentheilen entsprechenden Volts trägt man in Koordinatenpapier ein und verbindet die Aichpunkte durch einen kontinuirlichen Kurvenzug, der einen Parabelbogen darstellen wird; bei diesem graphischen Ausgleich der Beobachtungswerthe wählt man 1 Skalentheil am besten 1 cm lang, da die Zehntel noch geschätzt werden können, und 1 Volt gleich 1 mm, da dies die äusserste Genauigkeitsgrenze ist, die man mit dem Instrumente noch verbürgen kann. Statt der graphischen Reduktion kann man sich natürlich auch eine Tabelle anlegen, in der nach Skalentheilen und ihren Zehnteln die Volts tabulirt sind.

So oft ein neues Blättchen eingesetzt worden ist, muss neu geaicht werden; auch sonst empfiehlt es sich, gelegentlich eine Kontrollaichung vorzunehmen.

Hat man kein Vergleichsinstrument, so verwendet man zur Aichung am besten eine vielzellige Akkumulatorenbatterie. Die Zellen derselben können sehr klein sein, z. B. aus Reagensgläschen bestehen, in die zusammengewickelte Bleidrähte eintauchen; nur muss für eine gute Isolation gesorgt sein. Da ein frisch geladener Akkumulator, nachdem er erst kurze Zeit gearbeitet hat, fast genau 2 Volt Spannung besitzt, so kann man durch Hintereinanderschalten geeignet vieler Zellen die einzelnen Spannungsstufen sehr bequem erreichen. Man muss bei dieser Aichung mittelst einer Batterie freilich genau darauf Acht geben, dass die Blättchen niemals an die Backen anschlagen, weil sie sonst unfehlbar abbrennen; eine kurze zwischengeschaltete feuchte Schnur kann die Gefahr vermindern. Am besten fängt man bei niederen Spannungen an und geht successive mit diesen in die Höhe. Da man doch die grössten Ausschläge nur selten benutzt, da hier die Blättchenstellung unstabil wird, und schon der kleinste Windzug oder die geringste Erschütterung die Blättchen zum Anschlagen bringt, so genügen Spannungen bis zu 220 Volt, also 110 kleine Akkumulatorzellen, meist vollkommen zu dieser Spannungsaichung. Natürlich kann man auch Zentralenspannungen verwenden, die man durch einen genügenden Widerstand sich ausgleichen lässt, von dem man dann abzweigt.

Schaltet man hier wie im vorigen Falle ein stromverbrauchendes (also nicht elektrostatisches, sondern auf elektromagnetischer Wechselwirkung beruhendes) Voltmeter parallel, um die Spannungen zu messen, bezw. zu kontrolliren, so darf man nicht vergessen, den Widerstand desselben, sowie den der Batterie, bezw. des Zweiges mit in Rechnung zu ziehen. Ist W der (meist am Instrumente selbst angegebene) innere Widerstand des Voltmeters, w der innere Widerstand der Akkumulatorenbatterie, so muss

man die am Voltmeter abgelesenen Spannungen noch mit dem Bruche $(W + w) / W$ multipliziren, um die an den Polklemmen der Batterie wirklich herrschende elektrostatische Spannungsdifferenz V zu erhalten, die man für die Aichung des Elektroskopes braucht. Uebrigens ist der innere Widerstand der Akkumulatoren im Allgemeinen so klein, dass man diese Korrektur höchstens für die grössten Spannungen wird anzubringen haben.

2. Die Kapazitätsbestimmung des Kondensators. Die mit Hilfe der Aichkurve auf Volt umgerechneten Differenzen der Blättchendivergenzen geben die in der betreffenden Zeit eingetretenen Spannungsverluste des inneren Cylinders. Um die auf ihm in dieser Zeit neutralisirte Elektrizitätsmenge E zu erhalten, muss man die durch 300 dividirte Voltdifferenz noch mit der elektrostatischen Kapazität C des aus innerem und äusserem Cylinder bestehenden Kondensators multipliziren; man erhält dann E in elektrostatischen Mengeneinheiten, von denen $3{,}10^9$ auf ein Coulomb gehen.

Die Kapazität C kann man berechnen. Für einen aus zwei conachsialen Cylindern von den Radien r_a und r_i bestehenden Kondensator ist

$$C = \frac{l}{2 \log \text{nat.} \frac{r_a}{r_i}},$$

falls die Länge desselben gross ist im Vergleich zu den Querdimensionen.

(Bei der Berechnung darf nicht vergessen werden, dass der hier zu verwendende natürliche Logarithmus aus dem gewöhnlichen Briggi'schen oder Zehnerlogarithmus durch Division mit dem Modul 0.4343 erhalten wird.) So ist für den oben beschriebenen Apparat $r_a = 1{,}45$ cm, $r_i = 0{,}26$, $l = 43{,}0$, daher $C = 12{,}5$ elektrostatische Einheiten (cm).

Bei dieser Berechnung wird aber die Kapazität des durch den Hals des Elektroskopes hindurch gehenden Stieles, sowie die Kapazität des Elektroskopes selbst vernachlässigt, so dass zu kleine Werthe erhalten werden.

Daher ist eine direkte Bestimmung der Kapazität des ganzen Systems, auf dem die neutralisirte Elektrizitätsmenge angehäuft ist, vorzuziehen. Dies geschieht bei kleinen Kapazitäten, wie sie hier vorliegen, am besten durch die Methode der Ladungstheilung: Man vertheilt die auf dem System durch Laden bis zum Potentiale V angehäufte Elektrizitätsmenge E auf einen mit demselben in Berührung gebrachten gut isolirten Körper von bekannter Kapazität, wodurch die Spannung von dem ursprünglichen Werthe V auf einen niedrigeren v sinkt. Aus dem Verhältnisse V/v und der bekannten Zusatzkapazität kann man dann die des ursprünglichen Systems allein berechnen. Körper von besonders einfachen Kapazitätsverhältnissen sind Kugeln; bei ihnen ist die elektrostatisch gemessene Kapazität gleich der Centimeterzahl ihrer Radien, allerdings vorausgesetzt, dass sie frei im unendlichen Raume schweben, d. h. genügend weit von anderen leitenden Massen entfernt und allseitig von Luft (streng genommen vom Vacuum) umgeben sind. Werden sie an andere Konduktoren, z. B. den Innencylinder unseres Apparates herangebracht, so ändert sich ihre Kapazität. Da ausserdem zwischen beiden ein Drahtstück eingeschaltet werden muss, dem auch eine



gewisse, nicht zu vernachlässigende Kapazität zukommt, so verfährt man am besten wie folgt:

Ein etwa 1/2 m langer, 1 1/2 mm dicker, an den Enden gerundeter Kupferdraht, der gedrillt ist, um die nöthige Steifheit zu erlangen, wird durch einen Bernsteinstopfen geschoben, der auf einem in einem Brettchen ruhenden Hartgummistabe so hoch befestigt ist, dass sich der horizontal liegende Draht, wenn das Brettchen auf dem Tische steht, gerade in der Höhe des inneren Cylinders c befindet. Die Kapazität dieses so montirten Drahtes sei, wenn er der Tischplatte parallel auf dieser steht, D; wenn er gegen den Cylinderkondensator bis zur Berührung mit dem Innencylinder herangeschoben wird, ändert sich sowohl die Kapazität C des Aspirationsapparates, wie diejenige des Drahtes selbst um eine gewisse Grösse; wir fassen die Gesammtänderung in dem Ausdrucke δ zusammen. Wird dann zunächst der Kondensator mit dem Elektroskope auf das Potential V_0 geladen, so befindet sich auf diesem Systeme von der Kapazität C die Elektrizitätsmenge

$$E_0 = C \cdot V_0.$$

Wird jetzt der vorher völlig entladene Draht herangeschoben, so dass er gerade an den Innencylinder anstösst und dessen axiale Verlängerung nach aussen hin bildet, so vertheilt sich die Elektrizitätsmenge E_0 mit auf den Draht und es ist jetzt:

$$E_0 = (C + D + \delta) \cdot v_0;$$

ist die Isolirung gut, so hat man reichlich Zeit, die Spannung v_0, auf die bei der Ladungstheilung die Anfangsspannung herabgeht, zu bestimmen. Aus beiden Gleichungen erhält man

$$C = (C + D + \delta) \cdot \frac{v_0}{V_0}.$$

Aus dem zunächst noch unbekannten Klammerausdruck wird also C selbst durch Multiplikation mit dem Verhältnisse v_0/V_0 erhalten.

Nun ladet man das aus Kondensator und Draht bestehende System von der Kapazität $(C + D + \delta)$ auf ein bestimmtes Potential V_1 und theilt die diesem entsprechende Ladung E_1 zwischen dem System und einer Kugel vom Radius r_1;[1]) im freien Raume würde sie die Kapazität r_1 haben. Dadurch, dass wir sie an einem isolirenden Handgriff befestigen, in die Nähe der Tischkante führen und centrisch gegen das freie Ende des horizontalen Drahtes bringen, ändert sich sowohl die Kugelkapazität, wie die Kapazität des ruhenden Systems; die Gesammtänderung bezeichnen wir mit ς; dann ist

$$E_1 = (C + D + \delta) \cdot V_1 = (C + D + \delta + r_1 + \varsigma) \cdot v_1,$$

wenn v_1 der Werth ist, auf den das Potential bei der Berührung von Kugel

[1]) Man könnte für diese Ladung die beim vorigen Versuche verbliebene Restladung verwenden und den zweiten Versuch zugleich an den ersten anschliessen. Besser ist es aber, wieder frisch aufzuladen, etwa bis zum ursprünglichen Spannungswerthe, damit man mit den Spannungen nicht zu tief herabkommt, in Bereiche, in denen die Blattelektroskope ungenau werden. Auch macht die Verschiedenheit in der Blättchendivergenz kleine Unterschiede in der Kapazität des Elektroskops aus.



und Draht herabsinkt. Hier ist eine neue Unbekannte ς eingeführt. Wir dürfen aber annehmen, dass, wenn wir eine andere Kugel vom Radius r_2 benutzen und zwar wieder so, dass der Draht senkrecht zur Kugeloberfläche steht, die dadurch bedingte Kapazitätsänderung sich von ς nur um kleine Grössen höherer Ordnung unterscheidet. Wir erhalten also bei einem zweiten, dem ersten ganz analogen Theilungsversuche mit einer anderen Kugel

$$E_2 = (C + D + \delta) \cdot V_2 = (C + D + \delta + r_2 + \varsigma) \cdot v_2$$

Aus beiden Versuchen ergibt sich durch Subtrahiren:

$$(C + D + \delta)\ (V_1/v_1 - V_2/v_2) = r_1 - r_2$$

und daher

$$C = \frac{r_1 - r_2}{\frac{V_1}{v_1} - \frac{V_2}{v_2}} \cdot \frac{v_0}{V_0}.$$

Hier kommen nur noch direkt und leicht messbare Grössen vor, die Kugelradien und die bis etwa auf 1 Volt genau zu messenden Potentiale. Hat man mehrere Kugeln, so ergibt sich eine willkommene Kontrolle, wenn man die Ergebnisse der Versuche mit je zwei von ihnen kombinirt.

Ich habe z. B. meine Apparate vermittels fünf Theilungskugeln aus vernickeltem Messing auf Kapazität geaicht. Dieselben wurden nach einander in einen Bernsteinstopfen eingeschraubt, der an einem längeren, gut polirten Hartgummistiele befestigt war. Dieser hing an einer über eine Rolle geführten Seidenschnur, die so verlängert oder verkürzt wurde, dass die Kugeln, dem Drahte genähert, immer genau centrisch gegen das Drahtende stiessen. Um sie heranzuziehen, war oberhalb des Stieles ein Seidenfaden angebunden, mit Hilfe dessen die Schnur aus ihrer vertikalen Lage heraus gegen den Apparat hingezogen werden konnte; so konnte auch die leitendeMasse des Beobachters genügend weit aus dem elektrischen Felde entfernt gehalten werden.

Man darf bei diesen Messungen nicht vergessen, nach jeder Beobachtung die Kugeln gut zur Erde abzuleiten, um ihnen alle vom vorhergehenden Versuche überkommene Ladung wieder zu nehmen, was am besten durch Ueberstreichen mit einer aus einem geerdeten Metallbrenner brennenden Gas- oder Spiritusflamme geschieht.

Ein Beispiel möge das Gesagte, sowie die Art, wie man die Rechnungen am einfachsten anlegt, erläutern:

Kugelradien: $r_1 = 6{,}10$ cm; $r_2 = 4{,}56$ cm; $r_3 = 3{,}00$ cm;
$r_4 = 2{,}27$ cm; $r_5 = 1{,}54$ cm.

Differenzen der Radien:

	2	3	4	5
1	1,54	3,10	3,83	4,56
2	—	1,56	2,29	3,02
3	—	—	0,73	1,46
4	—	—	—	0,73

Die Ladungstheilungen mit diesen fünf Kugeln lassen also zur Berechnung 10 Kombinationen zu. Bei den Versuchen ergaben sich folgende Verhältnisse:

$v_0/V_0 = 0{,}83$; $V_1/v_1 = 1{,}28$; $V_2/v_2 = 1{,}20$;
$V_3/v_3 = 1{,}11$; $V_4/v_4 = 1{,}07$; $V_5/v_5 = 1{,}03$.



Daraus ergeben sich zunächst die folgenden Differenzen der Spannungsquotienten:

	2	3	4	5
1	0,08	0,17	0,21	0,25
2	—	0,09	0,13	0,17
3	—	—	0,04	0,08
4	—	—	—	0,04

Die Zahlen dieser Tabelle in die entsprechenden der vorigen dividirt:

	2	3	4	5
1	19,3	18,2	18,3	18,3
2	—	17,3	17,6	17,7
3	—	—	18,3	18,3
4	—	—	—	18,3

und mit v_0/V_0 multiplizirt ergibt die Kapazität:

	2	3	4	5
1	16,0 (— 0,9)	15,1 (± 0,0)	15,2 (— 0,1)	15,2 (— 0,1)
2	—	14,4 (+ 0,7)	14,6 (+ 0,5)	14,7 (+ 0,4)
3	—	—	15,2 (— 0,1)	15,2 (— 0,1)
4	—	—	—	15,2 (— 0,1)

Mittel: **15,1.**

Wenn auch die durch einen einzigen Beobachtungssatz in dieser Weise erhaltenen 10 Werthe für die absolute Kapazität nicht ganz genau unter einander übereinstimmen, und namentlich die Messungen, bei denen Kugel 2 betheiligt war, von den übrigen etwas mehr abweichen (vergl. die in Klammern geschlossenen Abweichungen vom Mittelwerthe), so sieht man doch, dass man die Kapazität bis auf etwa 1% genau bestimmen kann. Der Mittelwerth von **15,1** cm ist erheblich grösser als der oben berechnete, wodurch das dort Gesagte gerechtfertigt wird.

3. Bestimmung der Fördermenge. Will man nicht nur vergleichende Werthe über die durch den Apparat in der Luft angezeigten Elektrizitätsmengen erhalten, sondern auch die Menge Elektrizität ermitteln, welche in einem bestimmten Luftvolumen, z. B. einem Kubikmeter enthalten ist, so muss man wissen, wie viele Liter Luft durch den Apparat während der Beobachtungsdauer hindurchgetrieben worden sind. Zur Bestimmung der geförderten Menge kann man verschiedene Verfahren einschlagen; eines der einfachsten besteht in der direkten Bestimmung: Ein grösserer, innen geschwärzter Holz-, Pappe- oder Blechkasten wird an zwei gegenüberliegenden Seiten mit Schlitzen versehen, welche durch Glasstreifen verschlossen werden. Ueber das obere Ende des Kastens setzt man ein von vier dünnen Stützen getragenes, etwas übergreifendes Pappdach, so dass zwischen dem oberen Kastenrande und dem Dache ein breiter Zwischenraum von etwa Handhöhe frei bleibt. An einer Seite wird unten ein Loch von solcher Grösse ausgeschnitten, dass man den Aussenzylinder a des Aspirationsapparates hindurchstecken kann. Durch Werg oder Gummi stellt man einen direkten Abschluss her. Da bei dem folgenden Versuche mit Rauch operirt wird, nimmt man den Kondensator am besten von dem Elektroskope ab und ersetzt dieses durch eine Blechkapsel von etwa ähnlicher Gestalt und Grösse, da nichts die Bernsteinisolation so sehr schädigt wie gerade Cigarrenrauch. Das Aspirationsrohr a wird vorn durch einen flachen Gummistopfen geschlossen,

durch dessen Mitte ein dünner Draht gezogen ist, der an der inneren Stopfenseite befestigt wird. Dieser Draht ist durch eine kleine Oeffnung in der gegenüberliegenden Wand des Kastens gezogen, so dass man von aussen her durch Ziehen an dem Drahte das Aspirationsrohr in einem gegebenen Augenblicke öffnen kann.

In die Mitte des Kastenbodens wird ein Uhrglasschälchen gestellt, in welches man von oben her durch ein mit Trichter versehenes Glasrohr einige Tropfen Aether giesst. Der Aether verdampft und da Aetherdampf schwerer als Luft ist, füllt der der Luft sich beimischende Dampf den Kasten von unten her allmählich aus. Nachdem Alles verdampft ist, bläst man langsam und mit einiger Vorsicht Cigarrenrauch von oben her durch ein flachgedrücktes Metallrohr in den Kasten hinein. Der durch Berührung mit den kalten Metallwänden gekühlte Dampf senkt sich; sowie er auf den schweren Aetherdampf kommt, wird sein Fallen stark gedämpft. In der oberen freien Luft verschwindet der Rauch sehr bald, in der mit Dampf erfüllten bleibt er dagegen längere Zeit bestehen, so dass sich die obere Grenze der dampferfüllten Luft durch ganz charakteristische Wellenbildung wie auf einer Flüssigkeit deutlich markirt. Um die Rauchgrenze deutlich zu sehen, lässt man durch den einen Spalt helles Licht in den am besten im dunkeln Zimmer aufgestellten Kasten schräg hineinfallen und blickt durch den gegenüberliegenden Spalt in den Kasten.

Verwendet man elektrisches Licht, bei dem sich die Raucherscheinungen sehr deutlich von der dunklen Innenwand des Kastens abheben, so muss man die Wärmestrahlen durch Vorsetzen eines Wasserkastens abhalten, weil sonst die Luft dauernd in Zirkulation bleibt.

Um die obere Grenze des Gemisches zu glätten und eine noch schärfere Abgrenzung derselben zu erzielen, kann man vorher noch durch ein in der Nähe des oberen Randes durch eine Kastenwand gehendes Röhrchen die Luft mittels eines Wasserstrahlgebläses absaugen.

Ist alles möglichst zur Ruhe gekommen, so lässt man den Ventilator des Aspirationsapparates laufen; sowie er seine normale Geschwindigkeit erreicht hat, was man nach dem Tone, den er giebt, sehr genau beurtheilen kann, öffnet man das Aspirationsrohr. Man sieht, wie das mit Rauch erfüllte Aetherdampf-Luftgemisch wie eine Flüssigkeit abgesaugt wird und die Oberfläche desselben langsam und stetig zu sinken beginnt. Durch Ankleben einer Papiermarke auf dem Glasstreifen markirt man einen bestimmten Stand des Niveaus und löst den Springzeiger einer Sekundenuhr (sog. Sportsuhr) in dem Momente aus, in dem die Oberfläche des Rauchgemisches die Marke eben passirt. Wenn das Niveau bis etwas über das Absaugerohr gesunken ist, bringt man eine zweite Marke an und arretirt zu gleicher Zeit den Zeiger. Aus dem bekannten Querschnitte des Kastens und dem Abstande der Marken ergibt sich das geförderte Volumen R in Cubikmetern; hieraus und aus der auf der Uhr abzulesenden Zwischenzeit z berechnet man die minutliche Fördermenge zu R/z.



Da das Aetherdampf-Luftgemisch etwas schwerer als die reine Luft ist und daher auch ohne Arbeiten des Ventilators in Folge der eigenen Schwere durch den Apparat fliessen würde, hat ein zweiter Versuch dem ersten zu folgen, bei dem der Aspirator nicht läuft. Man füllt den Kasten wieder in derselben Weise wie oben, öffnet das Aspirationsrohr und bestimmt die Zeit z', welche verstreicht, bis die Oberfläche des durch den Rauch bezeichneten Volumens von der oberen bis zur unteren Marke gesunken ist, was nur äusserst langsam geschieht; die entsprechende minutliche Fördermenge R/z' gibt, von der ersten abgezogen, die wahre, in 15 Minuten geförderte Menge: $M = 15\,R\left(\frac{1}{z} - \frac{1}{z'}\right)$. Die so erhaltene Zahl M stellt sehr nahe die von dem Apparate bei beiderseitig gleichem Drucke und gleicher Dichte bewegte Luftmenge dar, da die Verschiedenheit in der Zähigkeit und damit in der Reibung, die das Gemisch gegenüber der reinen Luft erfährt, nur äusserst wenig ins Gewicht fällt.

Bei einem derartigen Versuche, bei dem eine 69,4 cm lange, 45,0 cm breite und nur 48,5 cm hohe Holzkiste verwendet wurde, sank das Niveau um 22,0 cm in 37,9 Sekunden, was einer Förderung von 68,7 Litern oder R = 0,0687 cbm in dieser Zeit oder einer minutlichen Fördermenge von 108,8 Litern entspricht. Ohne Aspiratorthätigkeit flossen bei den gleichen Ueberdrucken im Mittel nur 5,5 Liter in 1 Minute aus, so dass rund 103,3 Liter in 1 Minute oder ein Cubikmeter Luft in 9,7 Minuten durch den Apparat gesaugt wurden, und $M = 15 \cdot 0{,}1033 = 1{,}55$ cbm für die Beobachtungsdauer von 15 Minuten wird.

Man kann die Fördermenge auch in der Weise bestimmen, dass man zunächst die Durchflussgeschwindigkeit des Luftstromes ermittelt. Dazu setzt man vorn an das Aspirationsrohr und zwischen dieses und den Aspirator je ein kurzes, weites Stück Glasrohr ein und bläst kleine Rauchwölkchen in den Luftstrom hinein. Die Zeitdifferenzen zwischen dem Passiren des Anfangs- und Endquerschnittes muss man mittels eines empfindlichen Chronographen sehr genau bestimmen; dann kann man aus Querschnitt und Stromgeschwindigkeit die Fördermenge berechnen. Messungen, die ich nach dieser Methode anstellte, ergaben Resultate, welche sehr gut mit solchen mittels der vorher beschriebenen Methode erhaltenen übereinstimmen. Sehr viel zu kleine Werte für die Fördermenge erhält man, wenn man einen grösseren, geschlossenen Ballon mit dem Aspirator partiell zu evacuiren und etwa aus der Druckverminderung auf das aus diesem herausgenommene Volumen zu schliessen versucht; selbst als nur äusserst kleine Unterdrucke, die mit einer empfindlichen Töpler'schen Drucklibelle gemessen wurden, zur Verwendung kamen, ergaben sich unbrauchbare Werte.

4. Der Reduktionsfaktor des Apparates. Ist der Spannungsverlust während einer Beobachtung von 15 Minuten Dauer in Volt ausgedrückt V', der auf dieselbe Zeit berechnete Verlust bei geschlossenem Apparate V'' Volt, so beträgt die in dieser Zeit durch die eingesogenen Elektronen neutralisirte Elektrizitätsmenge, der ein Spaltungsverlust von $V = V' - V''$ Volt entspricht, $\frac{V}{300} \cdot C$; diese Menge war in M cbm Luft enthalten; pro Kubikmeter beträgt die gesammte Elektronenladung eines Vorzeichens also

$$\frac{V \cdot C}{300 \cdot M}.$$

Wir nennen den Faktor $f = \frac{C}{300 . M}$, der mit dem Spannungsverlust V multiplizirt die Elektrizitätsmenge pro Kubikmeter ergibt, den Reduktionsfaktor. Er hat für jeden Apparat einen besonderen Werth; derselbe bleibt aber konstant, so lange am Apparate nichts geändert wird und das Uhrwerk seinen normalen Gang beibehält. Unter diesen Voraussetzungen ist also schliesslich:

$$E = f. V \text{ El. stat. Einheiten pro Cubikmeter.}$$

Für den hier beschriebenen Apparat war nach S. 15 C = 15,1, nach S. 17 M = 1,55 cbm, also der Reduktionsfaktor $\frac{15,1}{300 . 1,55} = 0,033$ oder rund 1/30. Die um die Korrektion V', verminderte, jedesmal beobachtete Spannungsabnahme V' gibt also bei diesem Apparate durch 30 dividirt direkt die Elektrizitätsmenge pro Cubikmeter.

München. Physikalisches Institut der techn. Hochschule.

Oktober 1902.



Internationale Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt.

Vorläufiger Bericht über die internationale Ballonfahrt vom 3. April 1902.

An der internationalen Fahrt betheiligten sich die Institute: Paris (Trappes); Chalais-Meudon; Strassburg; Berlin. 1. Aëronautisches Observatorium, 2. Luftschiffer-Bataillon; Wien; St. Petersburg und Blue Hill Observatory bei Boston (Amerika).

Ueber die Auffahrten liegen folgende vorläufige Resultate vor:

Trappes. Registrirballon: Aufstieg 7 h 57 von Itteville aus, Landung in Meilleroge (Seine-et-Marne). Temp. am Boden 7°; grösste Höhe 14260 m; Min.-Temp. — 60,7°.

Chalais-Meudon.

Strassburg. 1. Registrirballon: Aufstieg 5 h 47. Landung in Oellingen bei Ulm. Temp. am Boden 6,5°; grösste Höhe 9500 m; Min.-Temp. — 51,7°.

2. Registrirballon mit Doppelthermometer, System T. de Bort und Hergesell: Aufstieg 6 h 01. Landung in Sulz, O.-A. Nagold. Temp. am Boden 6,4°; grösste Höhe 8300 m; Min.-Temp. — 43,4°.

Berlin. A. O. Bemannter Ballon: Beobachter Herren Berson, Dr. Linke und Dr. Marten. Abfahrt 11 h 51, Landung 6 h 35 in Jaroschau bei Lopienne, nördlich von Gnesen. Temp. der Auffahrt 6,6°; grösste Höhe 5403 m bei einer Min.-Temp. von — 19,4°.

Registrirballon auf 8 h 20, Landung bei Sternberg i. N. Registrirungen unbrauchbar. Mehrere Aufstiege von Drachen und Drachenballons am Vortage, in der Nacht und am Tage.

Berlin. L. B. Bemannter Ballon: Beobachter Hauptmann Sperling. Abfahrt 8 h 40, Landung 7 h 20 bei Alt-Damerow bei Stettin. Temp. bei der Abfahrt 3,2°; grösste Höhe 1100 m; Min.-Temp. — 6,0°.

Wien. Militär-Luftschiffer-Abtheilung. 1. Bemannter Ballon: Ballonführer Hauptmann Hinterstoisser; Beobachter Dr. Valentin. Abfahrt 6 h 55, Landung 12 h 35 in Csiffar bei Velebely (Oberungarn). Temp. bei der Auffahrt 6,9°; grösste Höhe 3960 m; Min.-Temp. — 8,2°.



2. Registrirballon: Aufstieg 8 h 45, Landung bei Balahsa-Gyarmat (Ober-Ungarn). Temp. am Boden 7,0°; grösste Höhe 7900 m; Min.-Temp. — 43,4°.

St. Petersburg. Registrirballon: Aufstieg 8 h 20, Landung bei Cuptschino. Temp. am Boden — 0,7°; grösste Höhe 7340 m; Min.-Temp. — 40,7°.

Blue Hill Observatory bei Boston (Amerika). Auf dem Blue Hill Observatory wurden wiederum Drachenaufstiege unternommen. Dieselben erreichten eine Höhe von 2764 m. In den Schichten bis ungefähr 1900 m herrschte eine ziemlich starke Temperaturabnahme, von da ab machte sich eine starke Inversion geltend, so dass die Temperatur, die in 1870 m Höhe — 10° betrug, in der Maximalhöhe auf — 4,5° gestiegen war. Strato-cumulus-Schichten begannen in etwa 1800 m Höhe. Hohe Cirrus-Wolken hatten eine Geschwindigkeit von 45 m p. Sek.

Am Aufstiegstage lagerte über Europa eine Depressionszone, die den Westen, Norden und Nordosten des Kontinents bedeckte. Ein Hochdruckgebiet befand sich im Südosten des Kontinents. Abgesehen von den Wiener Fahrten fanden die übrigen Aufstiege im Depressionsgebiet statt.

In Amerika lag hoher Druck über dem Seengebiet; der Druck nahm sehr schnell nach Nordosten zu ab.

Strassburg, den 14. Oktober 1902. Prof. Dr. Hergesell.

Vorläufiger Bericht über die internationale Ballonfahrt vom 1. Mai 1902.

An der internationalen Fahrt betheiligten sich die Institute: Paris (Trappes); Chalais-Meudon; Strassburg; Berlin, 1. Aëronautisches Observatorium, 2. Luftschiffer-Bataillon; Wien; Budapest; St. Petersburg und Blue Hill Observatory bei Boston (Amerika).

Ueber die Auffahrten liegen folgende vorläufige Resultate vor:

Trappes.

Chalais-Meudon.

Strassburg. 1. Registrirballon: Aufstieg 4 h 21, Landung in Märbottenweiler (Württemberg). Temp. am Boden 6,0°; grösste Höhe 8860 m; Min.-Temp. — 55,4°.

2. Registrirballon mit Doppelthermometer, T. de Bort und Hergesell: Aufstieg 4 h 45. Der Ballon platzte in geringer Höhe und landete in der Nähe des Aufstiegsortes.

In Folge anhaltenden Regens konnte ein bemannter Ballon nicht steigen.

Berlin. A. O. 1. Bemannter Ballon: Beobachter Herren Elias und Dr. Linke. Abfahrt 7 h 53, Landung 1 h 44, ca. 500 m südwestlich Zippnow, Kreis Deutsch-Krone. Temp. bei der Auffahrt 6,2°; grösste Höhe 5510 m; Min.-Temp. — 30,5°.

2. Gummiballon: Aufstieg 9 h 30, Landung bei Bärwalde i. Nm. Temp. am Boden 6,8°; grösste Höhe 19564 m; Min.-Temp. — 53,5°.

Berlin. L. B. Bemannter Ballon: Führer und Beobachter Hauptmann Gross und Oberleutnant de le Roi. Abfahrt 8 h 10, Landung 6 h 15, 5 km nordöstlich von Nedlin (südlich Cöslin). Temp. bei der Abfahrt 6,0°; grösste Höhe 690 m; Min.-Temp. — 7,2°.

Wien. Militär-Luftschiffer-Abtheilung. Bemannter Ballon: Führer Hauptmann Dr. Kosminsky, Beobachter Dr. J. Pircher. Abfahrt 7 h 08, Landung 12 h 40 zwischen Farkast und Negyed an der Waag. Temp. bei der Abfahrt 6,2°; grösste Höhe 4660 m; Min.-Temp. — 19,6°.

2. Registrirballon auf 8 h, Landung in Babaszek; nähere Angaben fehlen, da die Aufzeichnungen verwischt waren.

Budapest. 1. Bemannter Ballon mit Sr. Kaiserl. Hoheit Erherzog Leopold Salvator, Graf Mailáth und Oberleutnant Kral. Aufstieg 7 h 20, Landung 100 km östlich von Pest bei Hatoán. Max.-Höhe 4000 m; Min.-Temp. — 19,0°.

2. Bemannter Ballon mit Hauptmann Hinterstoisser und Dr. v. Tolnay und v. Lissnay. Aufstieg 7 h 30, Landung bei Tura, 100 km östlich von Budapest. Max.-Höhe 3800 m; Min.-Temp. — 18,0°.

St. Petersburg. Registrirballon: Aufstieg 8 h 24, Landung bei Woitolowo. Temp. am Boden 1,0°; grösste Höhe 7400 m; Min.-Temp. — 45,6°.

Am 2. Mai stiegen um 9 h 17 in Pawlowsk Drachen auf bis zu 2520 m und fanden eine Min.-Temp. von — 10,6°.

Blue Hill Observatory bei Boston (Amerika). Auf dem Observatorium des Herrn Rotch begannen die Drachen-Aufstiege um 10 h Morgens. Dieselben erreichten eine Höhe von 3534 m; die Temperatur nahm hierbei von 10,7° am Boden bis zu — 8,0° ab. Die Drachen durchbrachen zwei Wolkenschichten, eine untere, bestehend aus Nimbus, und eine obere nus Alto-stratus. Die Windgeschwindigkeit stieg oben bis 21 m p. Sek.

In Europa lagerte ein tiefer Luftwirbel mit einem Centrum über dem Skager-Rack. Sämmtliche Aufstiege fanden unter dem Einfluss eines Luftwirbels statt.

In Amerika lagerte wiederum ein Hochdruckgebiet über den Seen. Eine Zone niederen Drucks im Osten davon. Blue Hill stand bereits unter der Einwirkung der Depression.

Strassburg, den 14. Oktober 1902. Prof. Dr. Hergesell.

Vorläufiger Bericht über die internationale Ballonfahrt vom 5. Juni 1902.

An der internationalen Fahrt betheiligten sich die Institute: Paris (Trappes); Chalais-Meudon; Stassburg; Berlin, Aëronautisches Observatorium; Wien; St. Petersburg und Blue Hill Observatory bei Boston (Amerika).

Ueber die Auffahrten liegen folgende vorläufige Resultate vor:

Trappes.

Chalais-Meudon. Registrirballon: Aufstieg 9 h 10, Landung in Charenton. Temp. am Boden 12°; grösste Höhe 8385 m; Min.-Temp. — 40,8°.

Strassburg. 1. Registrirballon: Aufstieg 2 h 33, Landung bei Kork. Der Ballon platzte in geringer Höhe.

2. Registrirballon: Aufstieg 3 h 03, Landung in Meisenbühl bei Offenburg. Temp. am Boden 14,9°; grösste Höhe 6060 m; Min.-Temp. — 17,2°.

Berlin. A. O. 1. Gummiballon auf mit 3 Registririnstrumenten 2 h 40, Landung bei Beetzer Abbau bei Cremmen. Temp. am Boden 18,4°; grösste Höhe 16750 m; Min.-Temp. — 58,2°.

2. Bemannter Ballon: Beobachter Herren Berson und Prof. Palazzo (Rom). Abfahrt 8 h 36, Landung 2 h 33 in den Kronen hoher Bäume im Hochwalde, 7 km östlich von Neu-Strelitz. Temp. bei der Auffahrt 20,9°; grösste Höhe 5936 m; Min.-Temp. — 18,0°.

Wien. 1. Bemannter Ballon der Militär-Luftschiffer-Abtheilung: Beobachter Hauptmann Dr. Kosminsky. Abfahrt 3 h 30, Landung 10 h 45 bei Lindewiese (Schlesien). Temp. bei der Auffahrt 20,0°; grösste Höhe 2900 m; Min.-Temp. 2,3°.

2. Registrirballon: Aufstieg 4 h 13, Landung bei Segen-Gottes (Mähren). Temp. am Boden 15,0°; grösste Höhe 10480 m; tiefste Temp. — 62,8°.

3. Bemannter Ballon: Führer Oberleutnant Kaforta, Beobachter Dr. Conrad. Abfahrt 9 h 10, Landung 11 h 48 bei Meutenitz (Mähren). Temp. bei der Abfahrt 21,7°; grösste Höhe 3550 m; Min.-Temp. — 2,4°,

St. Petersburg. Registrirballon auf 8 h 44, Landung bei Wiasowka. Temp. am Boden 10,0°; grösste Höhe 9940 m; Min.-Temp. — 40,3°.

In **Pawlowsk** bei St. Petersburg stiegen Drachen auf um 10 h 33 und erreichten eine Höhe von 1980 m bei — 2,9°; sie blieben bis 4 h 27 oben.

Auf dem **Blue Hill** Observatory bei Boston fanden am 5. Juni Drachenaufstiege statt. Dieselben erreichten jedoch wegen der geringen Windgeschwindigkeit nur eine Höhe von 500 m. Die Temperaturabnahme war äusserst gering.



Den Westen Europas bedeckte am Aufstiegstage ein Hochdruckgebiet, während flache Depressionen über den britischen Inseln und Finland lagerten.

In Amerika lagerte über der Ostküste eine Anticyklone, die das Wetter von Blue Hill beherrschte.

Strassburg, den 14. Oktober 1902. Prof. Dr. Hergesell.

Vorläufiger Bericht über die internationale Ballonfahrt vom 3. Juli 1902.

An der internationalen Fahrt betheiligten sich die Institute: Paris (Trappes); Chalais-Meudon; Strassburg; Berlin, 1. Aëronautisches Observatorium, 2. Luftschiffer-Bataillon: Bath (England); Crinan Harbour (Scotland); Wien, 1. Militäraëronautische Anstalt, 2. Militärgeographisches Institut; Budapest; Pawlowsk; St. Petersburg und Blue Hill Observatory (Amerika).

Ueber die Auffahrten liegen folgende vorläufige Resultate vor:

Trappes.

Chalais-Meudon. Registrirballon: Aufstieg 8^h35, Landung bei St-Martin en Bière. Temp. am Boden 14.5°; grösste Höhe 9203 m bei — 35,6°.

Strassburg. 1. Papierballon: Aufstieg mit Doppelthermometer T. de Bort und Hergesell um 2^h40, Landung in Griesbach bei Altsimonswald. Temp. am Boden 11°; grösste Höhe 6930 m; tiefste Temperatur — 28°.

2. Gummiballon: Aufstieg 3^h15, Landung in Schluchsee. Temp. am Boden 12°; grösste Höhe 6300 m bei — 21,4°.

3. Bemannter Ballon; Führer Prof. Dr. Hergesell. Auffahrt 4^h50, Landung 11^h50 unmittelbar bei Zürich. Temp. bei der Abfahrt 10,6°; grösste Höhe 4720 m bei — 8,3°.

Berlin. O. A. 1. Gummiballon: Aufstieg 3^h12, Registrirung nicht brauchbar.

2. Gummiballon: Aufstieg 3^h49; gefunden am 12. Juli bei Gross-Beuchow bei Lübbenau (Nieder-Lausitz). Temp. am Boden 9,4°; grösste Höhe 15 690 m bei — 52,5°.

3. Bemannter Ballon: Beobachter Herr Elias. Abfahrt 6^h30, Landung 3^h52 ca. 2 km östlich Petersdorf, nahe Holié (Westungarn). Temp. vor der Auffahrt 10,4°; grösste Höhe 7832 m, tiefste Temp. — 34,2°.

Berlin. L.-B. Bemannter Ballon: Führer Oberleutnant Häring. Abfahrt 9^h, Landung 1^h15 im Gubener Stadtforst, 3 km südöstlich Cuschern. Grösste Höhe 1100 m bei 0.5°.

Bath (England). Registrirballon: Aufstieg 9^h10. Der Ballon erreichte infolge Platzens nur 500 m Höhe.

Crinan Harbour (Scotland). Herr W. H. Dines brachte dort Drachen um 12^h45 zum Steigen, diese erreichten eine Höhe von 770 m bei einer Temperatur von 10,6°. Die Temperatur betrug unten 15,6°.

Wien. Bemannter Ballon der Militäraëronautischen Anstalt: Führer Oberleutnant Rothansl, Beobachter Dr. Szlavik. Auffahrt 2^h42 a., Landung 7^h26 a. in Nagy-Stad (Ungarn). Temp. am Boden 17,1°; grötste Höhe 2968 m bei — 2°.

Der Ballon-sonde ging verloren.

Wien. Militärgeographisches Institut. Herr Hauptmann Scheimpflug liess dort Drachen steigen, die ungefähr 1500 m Höhe erreichten, nähere Angaben sind bis jetzt nicht bekannt.

Budapest. In Folge Sturmes musste der bemannte Ballon vor der Auffahrt aufgerissen werden.

Pawlowsk bei St. Petersburg. Drachenaufstiege am 2. und 3. Juli: am 2. Juli um 2^h42 p. bis 7^h30 p.; erreichte Höhe: 2480 m, Temp. — 0,8°, unten 16,4°.

Am 3. Juli stiegen die Drachen um 3^h06 p. auf bis zu einer Höhe von 2260 m bei + 0,9° und blieben bis 9^h41 p. oben.



St. Petersburg. Bemannter Ballon mit Herren Kusnetzow, Kowanko und Bolschen. Auffahrt 11h29, Landung 5h32 bei Luga. Temp. bei der Abfahrt 12,6°; grösste Höhe 2970 m bei — 4,2°.

Blue Hill Observatory bei Boston (Amerika). Die hier aufgestiegenen Drachen erreichten eine Höhe von 3560 m. Leider zerriss um 9h59 der Draht, sodass Drachen und Instrument in das Meer fielen und verloren gingen.

Die europäischen Aufstiege erfolgten in einem Hochdruckgebiet, das über dem Westen des Kontinents lagerte und sich langsam nach Nordosten abflachte. Ueber Petersburg lagerte eine flache Depression.

Nachtrag.

In **Chalais-Meudon** stieg am 3. April 1902 ein Registrirballon um 7h55 auf und landete bei Vendrest (Seine-et-Marne). Temp. am Boden 7°; grösste Höhe 8486 m, tiefste Temp. — 32,2°.

Am 1. Mai wurde gleichfalls ein Registrirballon dort aufgelassen um 8h45 und landete in Fontenaille (Seine-et-Marne. Temp. am Boden 12°; grösste Höhe 2762 m bei + 5,5°.

Prof. Dr. Hergesell.



Kleinere Mittheilungen.

Witterungsnachrichten aus den höhern Luftschichten und die Wetterprognose.

Seit einiger Zeit versucht das aëronautische Observatorium in Berlin seine Drachenaufstiege so einzurichten, dass sie seitens des Berliner Wetterbureaus für die Prognose benutzt werden können. Vorversuche hatten ergeben, dass vor Allem die Störungen in der vertikalen Temperatur-, Feuchtigkeits- und Windvertheilung, die sogenannten Schichtbildungen in der Atmosphäre, deren langsame Umformung und Veränderungen ihrer Höhenlage mit dem bevorstehenden Charakter der Witterung im Zusammenhang stehen. Mit Hilfe von Drachen lassen sich solche Schichtungen bis zu etwa 2000 m relativ einfach und schnell ermitteln. Es werden daher jetzt möglichst täglich die Morgens gefundenen Temperaturen und Werthe der Luftfeuchtigkeit in verschiedenen Höhen, die Stärke und Richtung der Luftströmungen sowie, wenn thunlich, die unteren und oberen Grenzen der Wolken, stets unter besonderer Berücksichtigung der «Umkehrschichten» dem Wetterbureau Mittags mitgetheilt. Letzteres veröffentlicht seit Anfang November diese Angaben in verschiedenen Tageszeitungen.



Ständige internationale aëronautische Kommission.

Die «Ständige internationale aëronautische Kommission» hat gelegentlich ihrer letzten Sitzung den Familien der beiden unglücklichen Opfer der Katastrophe vom 13. Oktober Herrn v. Bradsky und Herrn Morin ihr lebhaftes Beileid über das sie betroffene Unglück zum Ausdruck gebracht.

Die Wiederholung aëronautischer Unglücksfälle. deren wachsende Zunahme in Anbetracht der grossen Schwierigkeiten, die dieser Wissenschaft anhängen, und der im Allgemeinen ungenügenden Vorbereitung der Versuche zu leicht vorauszusetzen ist, hat



die «Ständige Kommission» veranlasst, sofort an die Herstellung einer Arbeit zu schreiten, welche die Bestimmung hat, die Forscher aufzuklären über die Natur der Gefahren, denen sie sich vornehmlich aussetzen, und über die besten Mittel, um dieselben zu verhüten.

Der berichtende Schriftführer: Henry Hervé.



Todtenschau.

E. v. Pannewitz †. Wir haben die traurige Pflicht, allen Freunden der Luftschiffahrt von dem am 13. November erfolgten Ableben des Oberst Eduard v. Pannewitz, Chef des Generalstabes des III. Armeekorps, Mittheilung zu machen.

Der Verschiedene war der erste Vorsitzende und einer der Hauptförderer des Oberrheinischen Vereins für Luftschiffahrt. Als im Jahre 1896 eine kleine Zahl befreundeter und der Aëronautik zugethaner Männer in einer öffentlichen Versammlung die Frage aufwarfen, ob es an der Zeit sei, in Strassburg eine derartigen Zwecken dienende Vereinigung zu begründen, war es der damalige Generalstabsmajor E. v. Pannewitz, welcher das Wort dafür ergriff und damit die Entscheidung für das Entstehen des Oberrheinischen Vereins für Luftschiffahrt herbeiführte. Er hat dann, geleitet von dem Gedanken, welche Bedeutung ein Luftschifferverein gerade in einer unserer grössten Festungen einmal gewinnen könnte, für das Aufblühen dieses Vereins gesorgt, wie ein Vater für sein Kind. Mit Rath und That hat er helfend eingegriffen und alle sich darbietenden Schwierigkeiten aus dem Wege geräumt.

Oberst v. Pannewitz hatte den glücklichen Charakter gewinnender Liebenswürdigkeit, verbunden mit treffendem, aber nie verletzenden Humor. Er war ein Helfer, wo er helfen konnte, ein unermüdlicher und unerschütterlicher Kämpfer, ein Mann, der in Alle, welche mit ihm in persönliche Berührung traten, das Vertrauen pflanzte, dass ihn das Glück auch unter widerwärtigen Verhältnissen nie im Stiche lassen werde.

Als Se. Majestät der Kaiser ihn als Chef des Generalstabes des III. Armeekorps von Strassburg nach Berlin berief, wurde er auf einstimmigen Beschluss des Oberrheinischen Vereins für Luftschiffahrt zum Ehrenpräsidenten des Vereins erwählt.

In seiner neuen, mit vielen Arbeiten verbundenen Stellung in Berlin wollte er sich Anfangs von jeder aëronautischen Bethätigung fernhalten. Seine vortrefflichen Eigenschaften als Vorsitzender waren indes auch in Berlin bekannt geworden. Er gab daher auf Bitten seiner Freunde nach und nahm im Deutschen Verein für Luftschiffahrt die ihm angebotene Stelle eines stellvertretenden Vorsitzenden an, welche er bis zu seinem uns jetzt so überraschend kommenden Tode bekleidet hat.

Sein Wirken und seine persönliche Liebenswürdigkeit werden ihm bei Allen, die den Vorzug hatten, mit ihm in nähere Berührung zu kommen, ein unvergängliches Andenken bewahren.

Der **Deutsche Verein für Luftschiffahrt** gedenkt des Verblichenen wie folgt:

Nachruf.

Am 13. November d. Js. erlitt unser Verein einen herben Verlust durch das Hinscheiden unseres zweiten Vorsitzenden, des königl. Obersten und Chefs des Generalstabs des III. Armeekorps, Herrn Eduard v. Pannewitz. Geboren 1855 in Neisse, verlor er schon im Alter von 11 Jahren den Vater, welcher als Oberstleutnant in der Schlacht von Königgrätz den Heldentod starb. Bereits im Jahre 1873, noch nicht 18 Jahre alt, trat Eduard v. Pannewitz, aus dem Kadettenkorps kommend, als Leutnant in das Königin Elisabeth-Garde-Grenadier-Regiment ein. Bald war er Bataillons- und Regiments-

Adjutant und zur Kriegs-Akademie kommandirt. Nach Absolvirung der letzteren legte er eine schnelle und glänzende Laufbahn im Generalstabe zurück, nur unterbrochen durch eine anderthalbjährige Kommandirung als Kompagniechef zum Infanterie-Regt. Nr. 25 und eine ebensolange als Bataillons-Kommandeur zum Infanterie-Regt. Nr. 132. Schon ehe er das letztere Kommando antrat, war er als Generalstabsoffizier beim Gouvernement in Strassburg gewesen, so dass er dort 4½ Jahre weilen konnte. In diese Zeit fiel, 1896, die Gründung des Oberrheinischen Vereins für Luftschiffahrt, dessen Vorsitzender Eduard v. Pannewitz bis zu seiner Versetzung nach Berlin im Jahre 1899 war. In diesem Ehrenamte hatte er die Freude, die Mitglieder des vorletzten aëronautischen Kongresses als Gäste seines Vereins begrüssen zu können.



Eduard v. Pannewitz.

Kaum in Berlin eingetroffen, erging schon an ihn seitens des Deutschen Vereins für Luftschiffahrt die Bitte, das Amt eines stellvertretenden Vorsitzenden zu übernehmen, welches er bereitwilligst in den beiden letzten Jahren bis zu seinem jähen Tode inne hatte. Eduard v. Pannewitz war ein sehr rühriges Vorstandsmitglied, er wohnte den meisten Vorstandssitzungen bei, so oft es ihm sein Dienst nur immer gestattete, und mehrmals hat er auch die Vereinssitzungen geleitet. Im Vorstande sind wir oft seinem auf reicher Erfahrung basirenden klugen Rath gefolgt, und immer hat er uns mit seiner Autorität zur Seite gestanden. Sein liebenswürdiges natürliches Wesen, die Biederkeit seines Charakters und sein Eifer für die Interessen der Luftschiffahrt haben ihm unsere bleibende Verehrung gesichert. Als er im April dieses Jahres zum Obersten befördert wurde und wir ihn hierzu beglückwünschten, sagte er scherzweise: «Gratuliren Sie nicht,

es ist das militärische Todtenkleid, welches ich jetzt trage.» — Wie schnell hat sich dieser Scherz in bitteren Ernst verwandelt, und wie plötzlich wurde der blühende, kraftstrotzende Mann das Opfer einer tückischen Krankheit! Ein edler Mensch ist von uns geschieden, dessen Andenken die deutsche Luftschiffahrt stets in Ehren halten wird.



Aëronautische Vereine und Begebenheiten.

Deutscher Verein für Luftschiffahrt.

Im **Deutschen Verein für Luftschiffahrt** sprach am Montag, den 27. Oktober Ingenieur G. Koch-Cannstatt über das Thema «Der heutige Stand der Flugfrage». Dass er in dem ältesten deutschen Verein für Luftschiffahrt zum Worte komme und sich zahlreicher Zuhörer erfreue, pries der Vortragende einleitend als ein Zeichen dafür, dass die sich mit der Idee der Ausführbarkeit des lenkbaren Luftschiffes tragenden Geister nicht mehr als Träumer oder Phantasten gelten. Zwiefach sind die zur Erreichung des Zieles eingeschlagenen Wege. Die Einen glauben den Luftballon nicht entbehren zu können, die Andern hoffen das Luftreich auf dynamischem Wege allein, durch mehr oder weniger vogelartige, mit starken Kraftmaschinen ausgerüstete Apparate erobern zu können. Bekannt sind die Schwierigkeiten, welche sich dem Ballon als Basis für die Konstruktion des lenkbaren Luftschiffs entgegenstellen, sie sind noch jüngst durch verschiedene ganze oder halbe Misserfolge illustrirt worden. Auch der Vortragende begann vor Jahren seine aëronautische Laufbahn mit dem Gasballon, verzichtete aber bald auf den Gedanken, dass derselbe jemals zu einem andern, als zu wissenschaftlichen, militärischen und Sport-Zwecken tauglichen Fahrzeug auszubilden sei. Die bisher nie über 6—7½ m in der Sekunde erreichte Eigengeschwindigkeit des Ballons schliesst seine Fähigkeit, selbst gegen mässigen Wind zu fliegen, völlig aus. Aussichtsvoller erschien die Nachahmung des Vogel- oder Insektenfluges. In dieser Richtung scheint jedoch die Schwere des Menschen ein Hinderniss, um in getreuer Nachahmung der natürlichen Vorbilder das Fliegen zu erlernen. Schon manche grossen Vögel vermögen sich bei ruhiger Luft nicht mehr vom Boden zu erheben, den ganz grossen, wie den Straussen, sind die Flugorgane verkümmert, die ihre Voreltern bei einer dichteren Atmosphäre vielleicht noch brauchen konnten. Der stärkste Mann ist nicht im Stande, sich mit Flügeln, die seiner Grösse angemessen sind, im Laufschritt gegen die Luft zu bewegen, geschweige denn in horizontaler Lage ohne anderweite Hilfsmittel Flügelschläge auszuführen, wie das Experiment erwies, als man in solcher Lage einen Mann an einem über Rollen gehenden Drahtseil in die Luft erhob und dem Seil dann eine langsame Bewegung abwärts gab. Jeder dem Menschen zur Flügelbewegung beigegebene Mechanismus aber würde das Gewicht und damit den Luftwiderstand unliebsam erhöhen. Und wie sollten, selbst bei Ueberwindung dieser Schwierigkeiten, die Flügel bewegt werden? Die Vögel und Insekten wissen es auswendig, wir sind mit dem Studium, wie sie es machen, noch lange nicht fertig und werden es wohl auch nie ganz ergründen, unter welchen Verhältnissen des ewig unruhigen, in den verschiedenartigsten Bewegungen begriffenen Elementes der Luft Vögel und Insekten diese oder jene Flügelbewegung ausführen. Bemerken wir doch gerade bei den grössten Vögeln, dass sie, sich frei in der Luft bewegend, ihre Flügel verhältnissmässig wenig zum Schlagen benutzen, ja oft ohne sichtbare Arbeitsleistung lange Zeit den Schwebeflug ausführen. Etwas dem Schwebeflug der Vögel anscheinend Aehnliches besitzen wir in dem uralten Spielzeug des Papierdrachens. Es war daher nur natürlich, dass denkende Köpfe überlegten, ob der beim Flug des Drachens motorisch wirkende



Wind nicht durch maschinelle, künstlichen Wind erzeugende Einrichtungen zu ersetzen sei, um ein Luftvehikel zu schaffen. So entstanden seit Mitte des 19. Jahrhunderts eine ganze Reihe von Konstruktionen der sogenannten Drachenflieger oder Aëroplane als Erfindungen ernsthafter, mit den Gesetzen des Luftwiderstandes wohlvertrauter Ingenieure, wie Maxim-London, Ader-Paris, Langley-Philadelphia. Sie blieben ohne bahnbrechenden Erfolg, obgleich so Bedeutendes erreicht wurde, wie die Herstellung von Motoren, die nur 5 kg für die Pferdekraft wogen. Erwiesen wurde zweifellos, dass es möglich sei, selbst grössere Lasten auf dynamischem Wege in die Luft zu erheben, wenn auch nicht sie fortzubewegen, geschweige denn, diese Fortbewegung beliebig zu regeln. Um auf dem eingeschlagenen Wege des dynamischen Fluges weiterzukommen, erwies es sich als nothwendig, das Verhalten der Luft gegen in ihr bewegte, der Schwerkraft unterworfene Flächen genauer zu untersuchen. Diese Studien haben sich im Weiteren als besonders nutzbringend erwiesen. Unter jeder in horizontaler Richtung in der Luft sinkenden Fläche bildet sich ein Kegel verdichteter Luft, welcher das Sinken der Fläche ganz ebenso ermöglicht, wie erfahrungsgemäss ein Kegel von zusammengepresstem Erdboden unter der Spitze eines einzurammenden Pfahles dem Eindringen des letzteren durch Beiseitedrängen der entgegenstehenden Massen vorarbeitet und es ermöglicht. Die von der Schwerkraft geleistete Arbeit zur Erzeugung des Staukegel verdichteter Luft und zur Beseitigung der durchfallenen Luftschichten ist gleich der Widerstandskraft der Luft, und die fallende Fläche erreicht somit ihre Maximalgeschwindigkeit in dem Augenblick, wo ihr Gewicht dem Widerstand der Luft gleichkommt. Ohne den Luftkegel würde die fallende Fläche schwebend wie auf einer festen Grundlage verharren. Gibt es nun eine Möglichkeit, diesen Luftkegel zu beseitigen? Die Frage beantwortet sich durch die Ueberlegung, dass zu seiner Ausbildung unter dem Druck der sinkenden Fläche eine gewisse, wenn auch sehr kurze Zeit gehört, dass das Ziel also erreichbar wäre, wenn es gelänge, die Last der Fläche, bevor die Verdichtung und Ausbildung des Luftkegels erfolgt, fortgesetzt auf neue, noch nicht belastete Luft zu setzen. Alsdann müsse, wenn der Wechsel der betreffenden Luftsäulen schnell genug erfolgte, das Sinken der Fläche, wenn nicht ganz verhindert, so doch auf ein Minimum eingeschränkt werden können.

Dieser Zweck kann erreicht werden, wenn man die in horizontaler Lage sinkende Fläche gleichzeitig in eine Horizontalbewegung versetzt. Die hierbei auftretende Verminderung der Fallgeschwindigkeit, eine thatsächliche Verminderung der Schwerkraftswirkung, wurde schon frühzeitig erkannt. Den wissenschaftlichen Nachweis geführt zu haben, ist das Verdienst des um die Flugtechnik hochverdienten Oberingenieurs v. Loessl-Wien. Das Ergebniss seiner Untersuchungen ist, dass Horizontalbewegung entsprechend geformter, nämlich als Flächen ausgebildeter Körper, wenn die Bewegung einen gewissen Grad von Geschwindigkeit erreicht, **Flug wird.**

Leider ist praktisch mit so grossen Geschwindigkeiten, welche ein Sinken nicht nur hintanhalten, sondern in Folge der nach oben abnehmenden Dichtigkeit der Luft die horizontale Bahn einer frei schwebenden Fläche nach oben abzulenken vermögen, nicht zu rechnen. Doch kommt es hierauf auch nicht so sehr an, denn wenn es feststeht, dass die Luft thatsächlich einer der Schwerkraft unterworfenen Fläche als tragende Unterlage dienen kann, resp. dass durch gleichzeitige Horizontalbewegung einer fallenden Fläche eine sich mit dem Grade der Geschwindigkeit dieser Bewegung steigernde Verminderung der Schwerkraftwirkung eintritt, so ist hiermit für den Fortschritt der Flugtechnik viel gewonnen. Denn es kann logischerweise dann nicht mehr soviel Kraft und Arbeit erfordern, den verbleibenden Rest der Schwerkraftswirkung auszugleichen. Hierin liegt auch die Erklärung, weshalb die Muskelkraft der Vögel nach den eingehenden Untersuchungen von Marey, Pettigrew und Müllenhoff bei Weitem nicht den früher hierüber gehegten, übertriebenen Vorstellungen entspricht und zur Ausführung der Flugarbeit zu entsprechen braucht.



Wie ist nun aber eine in Horizontalbewegung befindliche, freischwebende Fläche in der ihr vorgeschriebenen Stellung und Bewegungsrichtung zu erhalten?

Zur Beantwortung dieser Frage erläuterte der Vortragende in eingehendster Weise die Erwägungen, welche zu den dem Drachenfliegersystem entsprechenden Konstruktionen der neueren Zeit geführt haben, wie es zur Herbeiführung der nothwendigen Stabilität der Stellung eines Luftfahrzeuges erste Bedingung sei, dass dessen Schwerpunkt sich im Vordertheil befinde, wie die Dimensionen der Tragflächen in Verhältniss zu setzen seien zur verfügbaren motorischen Kraft und zum Gesammtgewicht, wie eine drachenartige Stellung des Ganzen zum Fluge erforderlich und ein am Hintertheil des Apparates angebrachtes, vertikal stehendes Steuersegel zur Vermittelung von Rechts- und Linksbewegung unerlässlich sei. Durch Lichtbilder wurden die meisten dieser mehr oder weniger äusserst sinnreichen Konstruktionen vorgeführt und die Namen der Erfinder Kress und Hofmann gebührend hervorgehoben. Alle diese Erfindungen zeigen jedoch leider den übereinstimmenden Fehler in hohem Grade mangelnder Stabilität ihrer Stellung in bewegter Luft und hiermit zusammenhängend der absolut noch nicht erreichten unbedingten Lenkbarkeit. Jedes dieser Fahrzeuge befindet sich gewissermassen wie auf einer Degenspitze, alle Steuerungsmanöver kommen in der Regel zu spät und die Unfälle sind leider die Regel, ein glatter Verlauf gehört noch nicht einmal zu den Ausnahmen; denn er ist noch niemals erzielt worden.

Das klingt zwar wenig ermunternd, dessen ungeachtet braucht über den Drachenflieger noch nicht der Stab gebrochen zu werden! Vielleicht liegt der Fehler darin, dass man sich in der theoretischen Entwickelung der Möglichkeiten allzuweit von den natürlichen Vorbildern entfernt hat; denn der Flug der Vögel, einschliesslich des Schwebefluges, den man zu einseitig und nur nach seiner äusseren Erscheinung nachgeahmt, ist kein Drachenflug, sondern ein beständiges, abgleitendes Fallen, selbst wenn sie ohne sichtbare Arbeitsleistung höher und höher schweben. Dieser letztere scheinbare Widersinn erklärt sich aus der Benutzung aufsteigender Luftströme, die beständig in der Atmosphäre vorhanden sind und die sie benutzenden Vögel, obgleich sie beständig in der gekennzeichneten Art herabgleiten, dennoch höher bringen.

Um den Drachenflieger praktisch auszugestalten, bedarf es einmal der Stabilisirung seiner Stellung in der Luft und zum Andern der Aufgabe seiner durch die Konstruktion gegebenen Drachenstellung, die der Art, wie die Vögel fliegen, entgegengesetzt ist. Diese drachenartige Stellung müsste, statt durch die gegebene Schwerpunktlage herbeigeführt, motorisch erzwungen und auf diese Art der Schwerpunkt wie beim Vogel, Pfeil, Wurfspiess, Lanzgeschoss nach vorn verlegt werden. Wahrscheinlich würde dadurch zugleich die Stabilität in genügender Weise erzielt werden.

Der Vortragende setzte nun in ausführlicher Weise seine Ansicht darüber auseinander, wie diese Wirkung zu erzielen sei. Die einfach vorwärts drängende Wirkungsweise der Luftschraube bietet seiner Meinung nach diese Möglichkeit nicht, wohl aber die Anwendung von Schaufelrädern, wenn solche auf einer quer zur Bewegungsrichtung liegenden Achse rotiren und möglichst in der Vertikalebene des Schwerpunktes, keinesfalls hinter demselben gelegen sind. Und im Verfolg dieser Darlegungen machte der Vortragende einige Vorschläge, die wohl allgemeiner Zustimmung sicher sein können, weil sie von praktischer Greifbarkeit sind und den ferneren Fortschritt auf dem Gebiet der Flugtechnik auf festeren Boden stellen, als ihm zur Zeit zur Verfügung steht.

Da wir, so führte der Redner aus, nach den bisherigen Darlegungen sagen können, dass durch Wissenschaft und Experiment sowohl die Erscheinungen des Vogelfluges genügend klar erkannt, als auch die Grundsätze seiner Uebertragbarkeit auf mechanische Apparate festgelegt sind, da wir ferner im Benzinmotor eine Kraftmaschine geschaffen haben, die ein äusserst günstiges Verhältniss zwischen Leistung und Eigengewicht des Motors gewährt, da mithin die wichtigsten Vorbedingungen zum Bau dynamischer Flugmaschinen thatsächlich erfüllt sind, so liegt der einzig stichhaltige Grund für die Zurück-

haltung des Kapitals gegenüber den flugtechnischen Bestrebungen nur in der Gefährlichkeit der flugtechnischen Versuche für deren Unternehmer sowohl, als für die kostspieligen Apparate. Man suspendire also für eine Weile die Versuche in der Luft und ermittele die geeignetsten Konstruktionen für das Luftschiff, indem man sie auf ein Wasserschiff, vorläufig gewissermassen auf ein Motorschnellboot überträgt!

Diesen Gedanken entwickelte der Vortragende in Wort und Bild in eingehendster Weise: Ein flachgehendes, nicht mit scharfem Bug versehenes Boot, mit Schaufelrädern, wie solche bei der Flugmaschine anwendbar, versehen, von dem anzunehmen ist, dass es bei zunehmender Geschwindigkeit seinen ohnehin geringen Tiefgang noch weiter reduziren, d. h. sich im Wasser heben wird. Konform der Flugmaschine müssen die Räder in der Vertikalebene des Schwerpunktes gelagert und nun beobachtet werden, ob und um welche Werthe beim Beginn der Arbeit das Boot sich aus dem Wasser hebt, und wie es sich bei den verschiedensten Motorgeschwindigkeiten, bei Drehungen, bei Gegenwind hinsichtlich seiner Stabilität verhält. Auch könnten an Masten Segel angebracht und deren Wirkungen und geeignetste Anbringung erprobt werden. Ja es könnten, wenn Motor und Segel ausserordentliche Geschwindigkeiten erzeugen, sogar Sprungflugversuche angestellt und hierbei die Stabilität der Lage beobachtet werden. Leicht könnte so die beste Flügel- resp. Tragflächenform und ihre beste Aufstellungsart ermittelt und praktisch erprobt werden, und es würde dann dem Flugtechniker und Ingenieur nicht mehr schwer sein, sein Vehikel mit den geeignetsten Luftschaufelrädern auszustatten. Keinesfalls aber würden Bruch der Tragflächen und ihrer Verbindungstheile zu Verlust an kostbarem Leben und Eigenthum führen.

Zum Schluss warf Ingenieur Koch noch einen Blick auf den dem Drachenflieger, als dem bisher angenehmsten System, Konkurrenz machenden Schraubenflieger, der sich als ein Luftfahrzeug darstelle, das, ohne Anlauf nehmen zu müssen, sich an jeder Stelle vom Boden erheben und an jeder Stelle landen könne, ferner auf die verschiedenen Systeme der auf Rotation von Rädern beruhenden Flugmaschine (u. A. die bekannte Wellner'sche) und der grossen, flachen Luftschrauben, die mit 50 und mehr Metern Geschwindigkeit in der Sekunde rotiren, deren Hebewirkung aber ungleichmässig sei, nämlich grösser an der Seite der Schraube, wo die Flügel sich der anströmenden Luft entgegenbewegen. Der Redner hält an der Hoffnung fest, dass auf dem Wege, den er im Obigen gewiesen, die Flugtechnik bald grosse und sichere Fortschritte machen und dass dem laufenden Jahrhundert wohl noch die Lösung des grossen Problems des lenkbaren Luftschiffes beschieden sein wird.

Die übrigen Theile der Tagesordnung brachten die kurze Beschreibung einer normal verlaufenen Ballonfahrt der letzten Wochen und die Mittheilung, dass im laufenden Jahre bereits 54 Vereinsfahrten ausgeführt worden sind. Ferner wurde eine grosse Anzahl neuer Mitglieder aufgenommen und zum Schluss noch durch einen zum Luftschiffer-Bataillon kommandirten rumänischen Offizier mittelst des Bildwerfers eine Reihe auf Ballonfahrten bezügliche Lichtbilder vorgeführt, darunter mehrere, die sich auf den unglücklichen deutschen Luftschiffer v. Bradsky und seinen Unfall bezogen.



Personalia.

Major **Klussmann,** Kommandeur des Königl. preussischen Luftschiffer-Bataillons, hat die Erlaubniss zur Annahme des von Sr. Maj. dem König von Italien ihm verliehenen Offizier-Kreuzes des Mauritius- und Lazarus-Ordens erhalten.

Major **v. Hagen,** Bataillons-Kommandeur im Füselier-Regiment Königin (Schleswig-Holstein) Nr. 86, ist der Abschied mit der gesetzlichen Pension und der Erlaubniss zum Tragen der Regiments-Uniform bewilligt worden.

Oberst **Renard,** Direktor des établissement central d'aérostation militaire zu Chalais-Meudon, wurde zum Brigade-General und Kommandanten des Geniekorps der 15. Region zu Montpellier ernannt.

Commandant en retraite **G. Espitallier** wurde zum Oberstleutnant befördert.

Hauptmann I. Kl. **Peget** vom établissement central de l'aérostation militaire zu Chalais in das 1. Regiment nach Nancy versetzt.

Hauptmann II. Kl. **Gaucher** vom 1. Regiment in das établissement central d'aérostation militaire in Chalais versetzt.

Major **Vives-y-Vich,** Kommandant des Spanischen Militär-Luftschiffer-Parks zu Guadalajara, unter Belassung in seiner Stellung zum Oberstleutnant befördert.

In Anerkennung ihrer Verdienste um die wissenschaftliche Luftfahrt sind zwei als Kapazitäten bekannten Herren Ordensauszeichnungen verliehen worden, indem der Franzose **Léon Teisserenc de Bort** den Kronenorden zweiter Klasse und der Amerikaner **A. Lawrence Rotch** den Kronenorden dritter Klasse erhielt.



Aëronautischer Litteraturbericht.

M. H. Andrée, Ingénieur, membre de la société des ingenieurs civils. Les Dirigeables, étude complète de la direction des ballons des tentatives réalisées et de projets nouveaux. Ouvrage illustré de nombreuses figures.

Paris, Libr. polytechnique, Ch. Béranger, éditeur, 15, rue des St.-Pères. 1902. 346 Seiten, 13 × 21 cm.

Das vorliegende Werk bietet ein Kompendium alles dessen, was der Konstrukteur bezw. der Erfinder eines Luftschiffs theils praktisch geübt haben, theils wissen muss. Der Stoff ist daher zweckmässig eingetheilt in drei Theile und hat ausserdem noch eine ganz kurze historische Einleitung. Der erste Theil behandelt in Kapitel I den gewöhnlichen Freiballon, die Theorie und Praxis des Ballonfahrens. Im II. Kapitel wird eingehend die Konstruktion eines Freiballons und anschliessend daran diejenige eines Luftschiffes, soweit es sich um die handwerksmässige Herstellung handelt, erörtert. Dieser letztere Theil ist dabei äusserst kurz und bietet so wenig praktische Handhabe, dass er ebensowohl entbehrt werden konnte. Das III. Kapitel beschreibt das Füllen und Auflassen von Ballons, sowie die Instrumente. Auch hier ist der Stoff sehr ungleich vertheilt, sodass gerade die Füllung und das Auflassen mit einer einzigen knappen Seite schlecht bedacht ist.

Im zweiten Theil werden in Kapitel I zunächst die Bedingungen des Problems der Lenkbarkeit auf Grund der Arbeiten von Dupuy de Lôme, Renard und Soreau ausführlich erörtert. Dabei fehlt natürlich auch nicht die «wahrscheinliche Häufigkeit verschiedener Windstärken», die nach unserem Dafürhalten, bei dem bedeutenden Wechsel des Windes in ein und derselben Schicht und im Raume der Höhe nach, einen alten aëronautischen Zopf darstellen, den man heutzutage abschneiden sollte. Sehr eingehend hat der Verfasser dann das II. Kapitel über die Luftwiderstände behandelt und daraus Rückschlüsse auf die Gestalt des Ballons angestellt. Das Kapitel über den Vortrieb umfasst die bezüglichen Versuche von Renard, Langley und Wellner eingehender, während die von Patrick Y. Alexander in Bath gar keine Erwähnung finden. Die Stabilität eines Luftschiffes ist klar und verständlich bearbeitet. Andrée unterscheidet dabei die stabilité verticale oder longitudinale, die stabilité latérale und die stabilité de route, letztere könnte man im Deutschen mit «Steuerfähigkeit» bezeichnen, denn es handelt sich bei ihr lediglich darum, dass es ermöglicht wird, den beabsichtigten Kurs zu halten, und es werden alle hierbei zusammen wirkenden Faktoren besprochen.

Im Motorenkapitel bespricht der Verfasser kurz die Vor- und Nachtheile von Dampfmotoren, elektrischen und Gasmotoren für die Aëronautik. Irrthümlicher Weise

schreibt er dabei Wölfert den Versuch mit einem Elektromotor zu. Am Schluss gibt er hier die allgemein anerkannten Regeln für den Bau von Luftschiffen der französischen Schule.

Der dritte Theil gibt uns eine flott geschriebene Entwickelungsgeschichte des Luftschiffes von General Meusnier angefangen bis auf unsere Zeit, aus welcher sogar die in Bau begriffenen und theilweise nur projektirten Luftschiffe theils beschrieben und bildlich dargestellt, theils nur mit einigen Bemerkungen angeführt sind.

Auffallend bleibt es für uns, wie wenig der Verfasser über die Versuche in Deutschland und Oesterreich orientirt ist. Die Versuche von Wölfert, Schwarz und Graf von Zeppelin sind nach seiner Darstellung mit Unterstützung Sr. Maj. des deutschen Kaisers von Statten gegangen. Die private Initiative und den privaten Unternehmungsgeist scheint er darnach nicht hoch in Deutschland zu bemessen. Von Graf Zeppelin's Versuchen, die doch eingehend publizirt sind, ist eigentlich nur das sachlich richtig, was er als eigene Worte des Grafen nach einer Uebersetzung von Strauss aus dem «l'Aérophile» anführt. Einige hässliche Druckfehler hätten vermieden werden können. So ist für «Schwarz» stets «Schartz», «Deutsch» stets «Deutsh» gesagt. Zum Schluss erfreut uns Herr Andrée noch mit der Beschreibung seines eigenen Projekts, dessen Bild er auch der Titelseite des Buches hat aufdrucken lassen. Besser wäre es gewesen, er hätte das nicht gethan, denn sein Projekt stellt nach dem Aeusseren und nach der Beschreibung keine verbesserte Auflage des Luftschiffes «La France» vor.

Wir haben mancherlei Mängel des Buches angeführt. Trotz alledem können wir unser Urtheil dahin zusammen fassen, dass es viel besser ist, als das im Jahre 1898 erschienene Buch von Banet-Rivet und dass es auch jedenfalls zur rechten Zeit erschienen ist, um die zahlreichen Laien, welche sich zur Zeit mit der Luftschiffahrt befassen, zu belehren. Wer die Materie nicht kennt und beherrscht, findet in Andrée's Buch eine interessant und leicht geschriebene Belehrung über viele das Luftschiff betreffende wichtige Dinge und er wird darauf angewiesen sein, dieses neueste Buch sich zu beschaffen, da ein anderes besseres französisches zur Zeit nicht existirt.

Moedebeck.



Meteorologischer Litteraturbericht.

W. Köppen, Bericht über die Erforschung der freien Atmosphäre mit Hilfe von Drachen. I. Technischer Theil. Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte. **24.** 104 S. 6 Taf. 4°. Hamburg 1902.

Prof. Köppen hat in ausserordentlich systematischer Weise, wenn auch mit recht geringen Mitteln, das Studium der freien Atmosphäre durch Drachen verfolgt. Die vorliegende Arbeit berührt im Wesentlichen nur die technische Seite der Frage, der noch ein meteorologischer Theil folgen wird, ist aber ihrem Charakter nach mehr eine physikalische Untersuchung geworden. Mit der Theorie der Drachen hat sich eingehend bisher wohl nur Marvin befasst, und es ist ein grosses Verdienst Köppen's, in dieser Richtung weiter gearbeitet und damit die physikalische Grundlage der Drachentechnik befestigt zu haben. Am wichtigsten scheint uns in dieser Beziehung der dritte Abschnitt: Bedingungen des Drachenfluges, wo stellenweise der in Zukunft einzuschlagende Weg für Experimente klar gekennzeichnet ist. Die hier geschilderten Versuche mit kleinen Flugmodellen sind bereits in dieser Zeitschrift, Jahrg. 1901, S. 149, geschildert worden.

Die Abschnitte 4—8 behandeln direkt die Drachentechnik: Die verschiedenen Typen von Drachen, Materialien für Drachenbau, Verbindung des Drachens mit dem Erdboden, Handhabung der Drachen, Instrumentarium. Diese Abschnitte enthalten neben sorgfältigster Benützung früherer Versuche Anderer eine Fülle mühseliger eigener Experimente und glücklicher Weise auch technischer Erfolge. Auf Einzelheiten kann hier

natürlich nicht eingegangen werden; es ist dies auch um so weniger nothwendig, als Jeder, der selbst Drachenversuche anstellen will, in erster Linie die Köppen'sche Abhandlung studiren wird. Gerade dadurch, dass Köppen selbst bisher nur mit bescheidenen Mitteln gearbeitet hat, wird seine Arbeit als Leitfaden so sehr geeignet. Wir wünschen jedoch dem Verfasser, dass er dieselbe nicht nur zum Nutzen Anderer geschrieben hat, sondern dass er selbst auf der nunmehr bewilligten neuen und besser gelegenen Drachenstation bei Hamburg die Früchte seiner bisherigen Arbeiten ernten möge.

H. von Schroetter und **N. Zuntz,** Ergebnisse zweier Ballonfahrten zu physiologischen Zwecken. Pflüger's Archiv für Physiologie. **92.** S. 479—520. 8°.

Die Verfasser stellten sich bei diesen Fahrten die Aufgabe, einerseits die Angaben von Gaule über die Veränderungen des Blutes zu prüfen und andererseits Messungen des respiratorischen Gaswechsels auszuführen. Im Gegensatz zu Gaule fanden sie, dass die morphologische Beschaffenheit des Blutes sich bis zu zehnstündigem Aufenthalte im Ballon in Höhen bis zu 5000 m nicht ändert. Puls und Blutdruck bleiben, soweit nicht vorübergehend Sauerstoffmangel sich auch subjektiv bemerkbar machen, ungeändert.

Ferner wurden folgende Resultate erhalten: Die nach Hénocque gemessene Reduktionskraft der Gewebe zeigte keine Veränderung. Die Lungenventilation ist erhöht, aber wesentlich nicht in Folge Abnahme des Luftdrucks, sondern durch Einwirkung der übrigen meteorologischen Faktoren. Eine qualitative Veränderung der Oxydationsprozesse (Ansteigen des respiratorischen Quotienten: Kohlensäureproduktion durch Sauerstoffverbrauch) beginnt in einer Höhe von ca. 4000 m; die Höhengrenze verschiebt sich individuell und zeitlich. Die subjektiven, durch Sauerstoffmangel bedingten Empfindungen gehen mit dem objektiven Ausdruck desselben im respiratorischen Quotienten nicht immer parallel. Die geringe, in einigen Versuchen beobachtete Zunahme des Sauerstoffverbrauchs ist durch die Steigerung der Athemarbeit bezw. durch die Aktion anderer Muskeln (Zittern, unbequemes Sitzen) ausreichend erklärt.

R. Assmann, Die Erforschung der höheren Luftschichten und die Wetterprognose. Das Wetter. **19.** S. 145—153. 1902.

Auf diese wichtige Frage werden wir in dieser Zeitschrift bald zurückkommen.

R. Assmann, Drachenaufstieg während eines Gewitters. Das Wetter. **19.** S. 186—187. 1902.

Nach Vorübergang einer Gewitterböe am 21. August zerriss der Drachendraht, ohne dass er eine gefährliche Spannung besass. Da die Halteschnur und die elastischen Gummizügel mehrfache Brandstellen zeigten, so muss man die Ursache des Abreissens in einer elektrischen Entladung suchen.

J. M. Bacon, Scientific observations at high altitudes. Aëron. Journ. **6.** S. 40—43. 1902.

A. Berson und **R. Süring,** Die Hochfahrten vom 11. und 31. Juli 1901. Nebst einem Anhange von R. Assmann. 34 S. 4°. Berlin 1902.

Sonder-Abdruck aus den Ergebnissen der Arbeiten am aëronautischen Observatorium in den Jahren 1900 und 1901, nebst einigen einleitenden Bemerkungen.

W. Förster, Die neueren wissenschaftlichen Ergebnisse der Luftschiffahrt. Mitth. des Vereins von Freunden der kosm. Phys. **12.** S. 49—54. 1902.

A. L. Rotch, The international aëronautical congress. Science. **16.** S. 296, 301. 1902.

W. H. Dines, A new kite for meteorological purposes. Symons Meteor. Mag. **37.** S. 51—53. 1902.

Der Drachen weicht von der Hargrave-Form besonders dadurch ab, dass er nicht rechteckig, sondern rhombisch gebaut ist. Er ist zusammenlegbar und wird zum Gebrauch durch zwei Bambusstöcke straff gespannt.

Aug. Schmidt, Labile Gleichgewichtszustände in der Atmosphäre. Beiträge zur Geophysik. **5.** S. 389—400. 1902.

Entgegen der gebräuchlichen thermodynamischen Theorie der atmosphärischen

Zustände vertritt Prof. Schmidt (Stuttgart) die Ansicht, dass die Temperaturabnahme nach oben unter dem Einflusse der Schwere durch die Molekularbewegung der Luft hervorgerufen werde, und findet eine Stütze seiner Anschauungen in dem bei Ballonfahrten nachgewiesenen Vorkommen labiler Gleichgewichtszustände ohne Einwirkung des erwärmten Erdbodens oder der Kondensation von Wasserdampf.

A. L. Rotch, The circulation of the atmosphere in the tropical and equatorial regions. Monthly Weather Review. **30**.

Gelegentlich der dritten Tagung des internationalen Komitees für Luftschiffahrt berichteten Rotch und Berson über ihre Pläne, eine Drachen-Expedition zur Erforschung der meteorologischen Verhältnisse über den Ozeanen zu unternehmen. Im Anschluss hieran veröffentlicht Rotch ein Gutachten von Prof. Hildebrandsson-Upsala darüber, wann und wo am besten solche Sondirungen der Atmosphäre vorgenommen werden können.

J. Valentin, Der Staubfall vom 9. bis 12. März 1901. Sitzungsbericht der k. Akad. d. Wiss. in Wien. **111.** S. 727—776. 3 Taf. 1902.

Der Staubfall hat insofern aëronautisches Interesse, als er Aufschlüsse über den Lufttransport und über das Wesen der Wirbelbewegung in Cyclonen liefert. Es scheint, dass dieselben Luftmassen der Cyclone in mittleren Höhen auf jener Seite der Depression, wo die Windrichtung parallel der Cyclonenbahn ist, auf grosse Entfernungen nahezu parallel mit der Depression weiter ziehen. Haben diese Luftmassen eine grössere absolute Geschwindigkeit als die Cyclone selbst, so schreiten sie langsam zum nächsten Quadranten vor, und zwar ist die auf die Erde projizirte Bahn nahezu eine Cycloide. Auf der entgegengesetzten Seite der Cyclone werden nur sehr allmählich neue Luftmassen in die Wirbelbewegung einbezogen.

F. Ahlborn, Ueber den Mechanismus des hydrodynamischen Widerstandes. Abhandlung aus dem Gebiete der Naturw. **17.** 59. S. 16 Taf. 4°. Hamburg 1902.

Diese für Drachenversuche und Flugapparate sehr wichtige experimentelle Arbeit wird in dieser Zeitschrift später noch näher besprochen werden.

H. Ebert, Ueber die geophysikalische Bedeutung des Nachweises freier elektrischer Ionen in der Erdatmosphäre. Beiträge zur Geophysik. 5. S. 361—388. 1902.

H. Geitel, Ueber die Anwendung der Lehre von den Gasionen auf die atmosphärische Elektrizität. Braunschweig (F. Vieweg u. Sohn). 1902. 8°.



Humor.

Schnauferl-Vers.

Du hast ein vernickeltes Fahrrad,
Du hast auch ein Automobil, —
Nun willst Du ein lenkbares Luftschiff?
Mein Liebchen, das ist mir zu viel!

(«Neue Augsburger Zeitung», 29. 10. 02.)

Die Redaktion hält sich nicht für verantwortlich für den wissenschaftlichen Inhalt der mit Namen versehenen Artikel.

Die Redaktion.

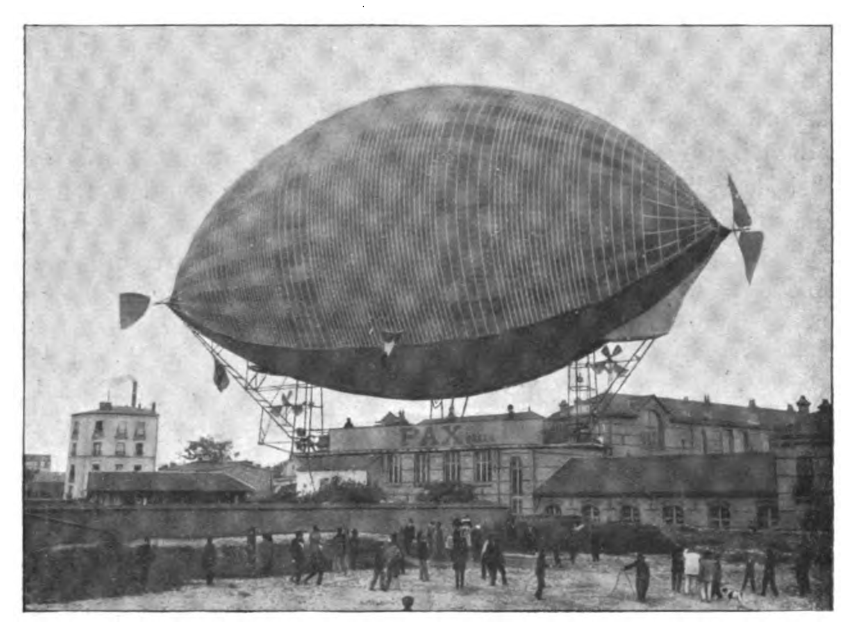


Illustrirte Aëronautische Mittheilungen.

VII. Jahrgang. Februar 1903. 2. Heft.

Ueber die Ursachen des Unfalls des Luftschiffes von Severo.

Die Eroberung der Luftregionen ist seit einiger Zeit nicht ohne Opfer möglich gewesen. Nach dem bedauernswerthen Tod des Hauptmanns Bartsch v. Sigsfeld in Deutschland folgten Schlag auf Schlag in Frankreich die schreckliche Katastrophe des Luftschiffes «Pax», bei der Severo und sein Mechaniker Saché ihr Leben verloren, der tragische Tod des Schiffsleutnants



Severo's Luftschiff „Pax" 1902.

Baudic und jetzt kürzlich der Todessturz des deutschen Sportsman v. Bradsky mit dem Mechaniker Morin.

Im Nachfolgenden will ich über die wahrscheinlichen Ursachen der Katastrophe des Pax, anschliessend an die eingehende Darstellung des Unfalles in Heft 3, 1902 der Illustrirten Aëronautischen Mittheilungen, eingehender berichten, was um so mehr angebracht erscheint, als nach Verlauf einiger Zeit alle Momente klarer und sachlicher hervortreten, als kurze Zeit nach dem Unglücksfalle selbst.

Es gehört sich, dass man aus einem nicht wieder gut zu machenden Unglück seine Belehrung zieht und durch Analyse seiner Ursachen seiner Wiederholung in Zukunft vorzubeugen sucht.

Zunächst ist hinsichtlich des aëronautischen Apparates des Ballons

Severo's zu sagen, dass er weit entfernt davon war, über jeder Kritik zu stehen. Sehr gedrungen im Bau, verwirklichte er in der That die völlige starre Vereinigung der beiden Hauptorgane: Ballon und Gondel. Seine sehr geringe Verlängerung verbürgte ihm eine gute Stabilität, aber andererseits beseitigte die Nähe von Gondel und Ballon den Vortheil der längeren Aufhängungen, der darin besteht, dass in ihr ein Moment für kräftiges Wiederaufrichten beim Schlingern geboten wird.

Es ist rathsam, den Werth dieser Kritik nicht zu überschätzen; aber es gibt noch mehr: so scheint das System der gekuppelten Schrauben zur Innehaltung der Richtung und zum Ersatz des Steuers keine glückliche Erfindung zu sein. Während die Handhabung des Steuers einfach und leicht ist, bedarf die gute Ausnutzung der Schrauben vorheriger Studien und Vorsichtsmassregeln. Die eigene Rotationsgeschwindigkeit, welche sie der Masse geben, ist nie so zu regeln, dass der Ballon genau in der gewünnchten neuen Richtung anhält, er überdreht in dieser Lage, und um ihn dahin zurückzubringen, muss die Maschine rückwärts arbeiten; kurz, wir glauben nicht, dass hierin ein empfehlenswerther Fortschritt liegt, und es scheint, dass bei dem kurzen unglücklichen Versuch am 12. Mai die Luftschiffer durchaus nicht dazu gekommen sind, ihren Ballon richtig zu manövriren, der sich in einer willkürlichen Weise um sich selbst zu drehen schien.

Das Bambusgestell, so starr es auch sein mochte, war nicht hinreichend fest in der Gestalt, um die unveränderliche Lage der verschiedenen Transmissionsorgane zu gewährleisten. Unter diesen Voraussetzungen gaben die Anwendung von Konusgetrieben und Winkelübertragungen Veranlassung zu Störungen: das ist das, was sich ereignet hat. Bei den Vorversuchen hatte man festgestellt, dass die Lager sich erhitzten und so die Deformation und die anormalen Reibungen klar hervortreten liessen. Nichtsdestoweniger darf man hierin den Grund der Katastrophe suchen: die Erhitzung der Wellen konnte kein Feuer auf die Ballonhülle übertragen, und die Besichtigung der Lager hat keine Spur von Brand oder Verkohlung gezeigt, selbst nicht auf den hölzernen Theilen des Achslagers. Aber zu diesem schweren Fehler kam hinzu, dass die Deformationen des Gestells die Uebertragung der Bewegungen unsicher gemacht hatten, und ohne Zweifel waren sie einer der Gründe des festgestellten schlechten Funktionirens der Schrauben.

Die schwersten Fehler endlich sind darin zu suchen, dass das Luftschiff beständig der Brandgefahr ausgesetzt war: zunächst das übertriebene Heranbringen des Ballons an die Gondel, die sich in sehr übler Weise in einer Mischung von Luft und Gas gebadet befand, besonders da der Wasserstoff aus den automatischen Sicherheitsventilen heraustrat. Zur Vergrösserung dieser Gefahr war überdies der hintere Motor direkt unter diesen Ventilen angebracht.

Wäre die Eigengeschwindigkeit des Ballons eine bedeutende gewesen, so wäre zu hoffen gewesen, dass das ausgeflossene Gas im Kielwirbel des Ballons fortfliessen würde; aber derselbe hatte eine kaum wahrnehmbare

Geschwindigkeit; er wurde durch die Luft fortgerissen, gleichzeitig stieg er auf und seine beständigen Drehungen, sowohl wie die Runddrehungen der Schrauben trugen bei zur Diffusion des Wasserstoffes in die umgebende Luft. Schliesslich bot die Gegenwart der schornsteinartigen Säulen des zentralen Tunnels dieser gefährlichen detonirbaren Melange einen Rezipienten, der extra gemacht schien, um sie eingeschlossen zu bewahren.

Unter diesen Umständen genügte ein Funke, um diesen Torpedo zu entzünden. Man hat viel gestritten über die anfängliche Ursache des Unfalles.

Wir weisen zuerst die Hypothese ab, dass der Ballon in Folge inneren Ueberdruckes, hervorgerufen durch zu schnelles Aufsteigen, geplatzt sei. Obgleich Severo es für gut fand, ein Sicherheitsventil fortzulassen unter dem Vorwande, dass es nicht dicht sei, so war das übrig bleibende sicherlich noch genügend, um den Austritt des überflüssigen Gases zu gewährleisten.

Man kann daher nur zugeben, dass eine Entzündung eingetreten ist entweder in Folge des Rückschlagens einer Flamme zum Karburator, oder einfach durch Kontakt des umgebenden Gases mit einer der Feuerstellen des Motors.

Besançon und Longuemare haben eingehend die verschiedenen Organe des Motors untersucht und ihre Feststellungen gestatten, die erste Hypothese auszuschalten. Einer der Boden des Petroleum-Reservoirs war in der That abgelöthet und verbogen; aber das erklärt sich hinreichend als Folgeerscheinung des Brandes. Die wahrscheinlichste Hypothese ist daher, dass die gasige Masse, die in ihrer Mischung mit Luft explosiv war, sich durch Berührung mit dem Auspuffrohr entzündet hat. Severo hatte in unbegreiflichem Leichtsinn alle Umhüllungen mit Drahtgazen, die bis zu einem gewissen Grade die Entzündung hätten hindern können, fortgelassen.

Die Flamme ist sodann in dem Schornstein (Pylonen) hochgestiegen und hat dort jene detonirbare Mischung angetroffen, die in gleicher Weise den zentralen Tunnel ausfüllte und so erklärte sich die zweite viel stärker vernommene Explosion. Darauf leerte sich die geplatzte und brennende Hülle sofort, und die Anordnung der sehr kurzen Befestigungen hinderte die Stoffreste eine konkave Form anzunehmen, welche eine Art Fallschirm hätte bilden können: das was vom Apparat übrig blieb, konnte nur als eine Masse herabstürzen.

Diese grauenvolle Katastrophe erregte zunächst peinliches Aufsehen in den aëronautischen Kreisen. Man fragte sich, ob es nicht angebracht sei, die Versuche mit lenkbaren Ballons einer sicherstellenden Reglementirung zu unterwerfen und sie nicht zu erlauben als nach einem Examen vor einer massgebenden Kommission.

Das wäre für die Mitglieder einer Kommission eine schwere Aufgabe und eine übermässige Verantwortlichkeit. Sie würden ausserdem nicht von Vorwürfen der Unparteilichkeit freigesprochen werden von seiten der cen-



sirten Erfinder. Die Wissenschaft kann nur unter einem freien Regime vorwärts kommen, wie gross auch immer seine Gefahren sein mögen; aber es ist wenigstens erlaubt, den Forschern kluge Rathschläge zu ertheilen, ihnen die Gefahren bestimmter, schon verworfener Anordnungen mitzutheilen und ebenso die Vorsichtsmassregeln, welche sie zu treffen haben.

Zu allererst muss man in der Praxis der Aëronautik Bescheid wissen, bevor man daran geht, ein Luftschiff im Raume lenken zu wollen.

Severo hatte gerade drei gewöhnliche Auffahrten gemacht, am 28. Oktober, 23. und 28. November 1901, darunter eine einzige als Führer.

Für den, welcher die verschiedenen Schwierigkeiten der Ballonführung kennt, ist es klar, dass das eine ungenügende Vorbereitung war. Ein lenkbarer Ballon ist nicht viel leichter zu führen als ein gewöhnlicher Ballon: er umfasst alle Manöver des Vortriebs und der Lenkung; aber das Alles und ausserdem noch mehr, man muss sein Gleichgewicht in der Luft bei verschiedenen Stellungen erhalten.

Ein erfahrener Luftschiffer, in einen lenkbaren Ballon gesetzt, wird beim ersten Androhen eines Unfalles die wirksamsten Massregeln zur Verhütung desselben zu treffen wissen, und wenn er gezwungen ist, den Motor zu stoppen, so wird er sein Luftschiff nicht als Wrack (épave) betrachten: es wird für ihn ein gemeiner Ballon, den allerdings der Wind treibt, aber der dem Führer folgt um auf einem passenden, von ihm ausgesuchten Gelände zu landen.

Der Schluss, den man aus dieser Katastrophe ziehen muss, ist unter allen Umständen die Nothwendigkeit, soviel wie möglich die gesunden Lehren zu verbreiten, welche dazu beitragen werden, die gefährlichen Utopien zu beseitigen.

G. Espitallier.



Die Durchquerung der Sahara mittelst Ballon-Schlepp-Fahrt.

In letzter Zeit fand das Projekt einer Durchquerung der Sahara per Ballon wiederholt Erwähnung (auch in Heft 3, 1902 der I. A. M.) und es erscheint daher angezeigt, den Erwägungsgang, den der Hauptveranlasser, Capt. Deburaux, einhielt, zu verfolgen.

E. Deburaux, Capitaine du genie, hat in sechs verschiedenen im Zeitraum von 1891—97 erschienenen Einzelschriften sich mit der Frage der Luftweitfahrten im Allgemeinen sowie mit ihrer Anwendung zur Erkundung von Inner-Afrika, zu einer Luftschiff-Verbindung zwischen Frankreich und Russland, zu Forschungsfahrten in Indien, Inner-Asien pp. befasst. In einem Aufsatz in der Revue du genie militaire erläutert derselbe nunmehr den Plan einer Ueberquerung der Sahara mit einem nicht bemannten, aber mit automatisch wirkenden Instrumenten und Regulirungs-Vorrichtungen ausgestatteten Ballon.

Eine wichtige Rolle zur Erzielung weiter und in gleichmässiger Höhe sich vollziehender Fahrt spielt das schwere Schlepptau. Aus bisherigen einschlägigen Erfahrungen über Fahrten bemannter Ballons mit dem schweren Schlepptau ergibt sich:

1. Ein Ballon von 10 m Durchmesser, der mit einem oder zwei Luftschiffern in europäischen Gegenden so häufig als möglich das schwere Schlepptau anwendend, fährt, verbraucht in 24 Stunden nicht über 90 kg Ballast, also ca. 3,8 kg per Stunde.

2. Derselbe Ballon, ständig mit dem schweren Schlepptau fahrend, verbraucht um Vieles weniger Ballast.

In einer von Deburaux's Schriften ist ermittelt, dass der Ballastverbrauch proportional zum Quadrat des Ballon-Halbmessers sich verhalte. Da bei einer Reihe von Schlepptau-Fahrten, welche Deburaux bereits ausgeführt hat, sich eine Bestätigung dieses Verhältnisses ergab, so mag es als berechtigt gelten, wenn verschiedene weitere Berechnungen sich auf dasselbe stützen. Ein Ballon von 28 m Durchmesser würde demnach nicht ganz $3{,}8 \left(\frac{28}{10}\right)^2 = 30$ kg per Stunde verbrauchen.

Ein solcher Ballon, ausgerüstet für eine Schlepptaufahrt über die Sahara, würde nach Deburaux's Berechnungen 8560 kg Ballast führen, somit 285 Stunden oder 12 Tage fahren können. Nach den bisher verfügbaren meteorologischen Anhaltspunkten würde der regelmässige Winter-Passatwind einen Ballon in der Richtung von Gabes an der tunesischen Küste gegen die Niger-Biegung hin mit einer Minimalgeschwindigkeit von 12 km per Stunde tragen. Unser Ballon kommt mit dieser Geschwindigkeit in 285 Stunden 3420 km weit, während die Entfernung Gabes-Timbuctu nur etwa 2300 km beträgt. Sind demnach zwar schon sehr günstige Grundlagen für solch ein grosses Unternehmen gegeben, so dürfen dieselben doch noch nicht als so sicher angenommen werden, dass die Aufwendung der zu veranschlagenden Kosten (etwa 400000 frs.) und die Gefährdung hochzubewerthender Menschenleben ohne Weiteres gerechtfertigt wäre. Desshalb sind Versuche mit unbemanntem Ballon in derartiger Anordnung beabsichtigt, dass ein Gelingen derselben schon so verlässige Anhaltspunkte bezüglich der meteorologischen Verhältnisse, besonders aber bezüglich Richtung und Wegstrecke der Schleppfahrt liefert, dass sie für eine Fahrt mit bemanntem Ballon eine auch weitgehenden Anforderungen genügende Sicherstellung bieten.

Sollte solch ein unbemannter Ballon die in Aussicht genommene Landungsgegend nicht erreichen, so müssten in nicht zu langer Zeit Nachrichten über sein Verbleiben bei den europäischen Niederlassungen eintreffen, da ein so ungewöhnlicher Gegenstand gewiss nicht der Aufmerksamkeit der nomadisirenden Wüstenbewohner entgehen könnte.

Für den Bau und die Verwendung eines für den vorliegenden Zweck bestimmten unbemannter Ballons (Fig. 1) kommt zu erörtern:

1. Der Ballon selbst, sein Rauminhalt, Bauart und Stoff, Tragnetz und Gondel;
2. Vorrichtung für Gewichtsausgleichung und Ballastausgabe, Gewichtsberechnung für das Schlepptau, Zusammensetzung desselben, durch dasselbe bedingte Flughöhe und Geschwindigkeits-Verminderung, Wasserballast-Gefässe mit selbstthätiger Entleerung;
3. Luft-Ballonnet, Füllansätze, selbstthätige Füllung des Luft-Ballonets, auslösbare Halteleinen;
4. Berechnung des Ballastes;
5. Füllung und Ausrüstung, Aufsteigenlassen.

---

1. Der Ballon, Zubehör, Gondel. Das Volumen des Tragekörpers soll so gering sein, als dies möglich ist unter der Voraussetzung, dass der Ballon 8—10 Tage schweben kann, indem er während dieser Zeit durch Ballast-Ausgabe den Gasverlust ersetzt, also eine genügende Menge tragenden Gases der nöthigen Belastungsmenge gegenüber fasst. Die Steigekraft oder der Auftrieb berechnet sich als die Differenz zwischen dem Produkt des Inhalts in Kubikcentimetern × 1,1 kg bei Wasserstofffüllung und der «todten Last». Die getragene ganze Ballastmenge ist also ebenfalls dieser Differenz gleich. Die «todte Last» ist ebenso wie der stündlich auszugebende Ballastbruchtheil vom Ballondurchmesser abhängig. Sie besteht im Wesentlichen aus dem Gewicht der Ballonhülle mit Zubehör, der Gondel mit Instrumenten, dem Schlepptau, eventl. mehreren, und den selbstwirkenden Vorrichtungen für Ballast-Ausgabe.

Wird zugegeben, dass die Widerstandskraft der Ballonhülle gegenüber der Gasspannung einfach proportional mit dem Gewicht der Flächeneinheit dieser Hülle wächst, während die Oberfläche mit dem Quadrat des Halbmessers in Proportion steht, sowie dass die Gasspannung ebenfalls mit dem Quadrat des Halbmessers zunimmt, so ergibt sich, dass das Gewicht der Hülle nebst Zubehör theoretisch mit der vierten Potenz des Halbmessers wachsen muss.

Gondel und Instrumente können als in einfachem Verhältnisse zum Durchmesser an Gewicht zunehmend angenommen werden.

Die Schlepptaue sollen durch ihr Gewicht den Rest des Auftriebs ausgleichen. Die Ursachen von Gleichgewichtsstörungen äussern ihre Wirkung im Verhältniss zur Oberfläche des Ballons. (Gemäss der Erwägung, dass Erwärmung durch Sonnenbestrahlung oder Abkühlung nur nach langer Einwirkung den ganzen Gasinhalt des Ballons beeinflussen können.) Das Gewicht der Schlepptaue wird daher auch quadratisch mit dem Halbmesser zu- bezw. abzunehmen haben. Gleiches gilt für die Ballastausgabe-Vorrichtungen, weil auch die erforderlich werdenden Ballastausgaben proportional zur Oberfläche des Ballons angenommen sind.

Aus diesen Erwägungen geht eine Formel hervor:

$L = x \times 1{,}1 - (B + A) \times r^4 - N \times r - (G + D) \times r^2$, in welcher L das Gewicht des Ballastes in Kilogrammen, r den Ballonhalbmesser in Metern, B + A das Gewicht der Ballonhülle mit Zubehör für 1 m Halbmesser, N das Gewicht der Gondel hiefür mit Instrumenten, G das Gewicht des Schlepptaues für dieselben und D das Gewicht der Ballast-Apparate, ebenfalls für 1 m Halbmesser, darstellt.

Durch Versuche ist festgestellt, dass ein Ballon von 5 m Halbmesser stündlich 3,8 kg Ballast verbraucht. Der Verbrauch eines Ballons vom Halbmesser r wird daher $3{,}8 \times \left(\frac{r}{5}\right)^2 = l$ kg stündlich verbrauchen, in n Stunden $n \times l = L$.

Und da das Volumen $x = \frac{4}{3} r^3 \pi$, so wandelt sich die Formel für L um in:

$$n \times 3{,}8 \times \frac{r^2}{25} = 1{,}1 \times \frac{4}{3} r^3 \pi - (B + A)\, r^4 - N\, r - (G + D)\, r^2,$$ woraus sich die Beziehung zwischen Volumen (durch r) und Zahl der Stunden n ergibt, und zwar für grosse Ballons von 3—4000 cbm.

Bei kleinen Ballons, wie sie hier in Frage kommen, wird eine Verschiedenheit des Stoffes der Hülle pp. nicht in Rechnung zu nehmen sein. Haben sie annähernd gleiches Volumen, so werden ihre Gewichte sich daher wie die Oberflächen, also wie die Quadrate der Halbmesser verhalten, bei grösserer Verschiedenheit etwa noch wie die Kuben derselben. Für unseren Fall (nämlich $[B + A]\, r^2$, statt r^4, eingesetzt) wird die Formel sich umwandeln in: $1{,}1 \times \frac{4}{3} \pi r^2 - \frac{3{,}8}{25} \times n\, r - (B + A + G + D)\, r - N = 0$.

Die Werthe von A + B, G + D und N können von den bezüglichen aus Versuchen bekannten, für den 5 m-Ballon zutreffenden Grössen abgeleitet werden, welche: A + B = 78 + 20, G + D = 180 + 50 und N = 30 kg betragen und die mit $r^2 = 25$ bezw. $r = 5$ nach Anforderung der Formel die Beträge von 4 bezw. 9 und 6 kg ergeben. Die Formel wird durch Einsetzung dann numerisch: $\frac{4{,}4}{3} \times 3{,}14 \times r^2 - \frac{3{,}8}{25} \times n\, r - (4 + 9)\, r - 6 = 0$ oder $4{,}5\, r^2 - 0{,}15\, n\, r - 13\, r - 6 = 0$, woraus sich für verschiedene Werthe von r verschiedene Stundenzahlen ergeben, nämlich:

r =	5	6	7	8	9	10 m
n =	69	100	131	162	193	223 Stunden.

Einer Flugzeit von 192 Stunden oder 8 Tagen würde somit am nächstliegenden ein Ballon von 9 m Halbmesser entsprechen, welcher 3052 cbm Rauminhalt hat. Die mit dem 5 m-Ballon erhaltenen Anhaltspunkte beziehen sich vorerst auf europäische Verhältnisse d. h. Gegenden mit vielfach bei einer Schleppfahrt störenden Eigenthümlichkeiten,



während in einem Gelände, das gestattet, ständig mit dem Schlepptau zu fahren, eine wesentlich längere Fahrtdauer, etwa 13 Tage, anzunehmen wäre. Zunächst legt Deburaux den 9 m-Ballon zu Grunde, dessen Einzelheiten wie folgt beschaffen sind:

Die Ballonhülle soll aus doppelt gummirter französischer Seide bestehen. Dieser Stoff ist sehr weich und dicht. Er verliert zwar an Dichtheit schon im zweiten Jahr nach Herstellung, doch ist dies für den vorliegenden Zweck, eine einzelne Reise, ohne Bedeutung. Er widersteht einem Zug von 1200 kg und wiegt 0,25 kg per Quadratmeter. Wird die Gasspannung t an irgend einem Punkt des schwebenden Ballons durch die Formel $t = \frac{\alpha \cdot r \cdot h}{2}$ gegeben, wobei α die Auftriebkraft per Kubikmeter, also 1,1 kg bedeutet und h die vertikale Entfernung zwischen dem in Betracht gezogenen Punkt und der unteren freien Grenzschicht zwischen Gas und Luft, hier also der unteren Oeffnung des zu 2 m Länge angenommenen Füllansatzes, so ergibt sich für den obersten Punkt des Ballons, wo der Gasdruck am stärksten wirkt, eine Inanspruchnahme von $t = \frac{1,1 \times 9 \times (18 + 2)}{2} = 99$ kg. Die Sicherheit gegen Zerreissung ist also eine 12-fache. Das Gewicht der Hülle beträgt, da $4 \times 81 \times 3,14 =$ rund 1020 qm ist, $1020 \times 0,25 = 255$ kg.

Die Aufhänge-Vorrichtung besteht in einem Netz, welches nicht über den oberen Ballontheil reicht, sondern erst 3 m unter dem Aequator beginnt, wo seine Maschen von Spangen ausgehen, die im Stoff festsitzen. Es soll hierdurch eine Belastung durch Feuchtigkeit vermieden werden. Das Netz wird einer Zugkraft gleich dem Auftrieb des Ballons, vermindert um sein Gewicht, zu widerstehen haben. Dieselbe wird somit $3052 \times 1,1 - 255 = 3102$ kg betragen.

Unter Annahme einer 4-fachen Sicherheit berechnet sich für die Maschen, die darangereihten Gänsefüsse und die von diesen ausgehenden (18) Aufhängeleinen ein Gewicht des ganzen Netzes von rund 12 kg.

Der Ring ist aus rundem Rohreisen gefertigt mit einem Durchmesser von 2 m. Er hat nach oben dem Auftrieb zu widerstehen, der sich nur noch um das Gewicht des Netzes abgemindert hat, nach unten aber dem Gewicht der Ausgleichs- und Entlastungs-Vorrichtungen, welches an 4 Punkten mit je 750 kg auf den Ring wirkt. In der hieraus sich berechneten Stärke wiegt er 53,6 kg.

Die Gondel, welche nur 80 cm unter dem Ring hängt, ist aus Weidengeflecht hergestellt, hat 1 m Höhe und 60 cm Seitenlänge und besteht aus 2 Fächern, von denen das obere die selbstregistrirenden Instrumente und photographischen Apparate, das untere Brieftauben enthält. Innen ist sie durch Kautschukfederungen zum Schutz der Instrumente beim Landen versehen. Sie wiegt nebst den Aufhängleinen 20 kg.

Von den Ausgleichs- und Entlastungs-Vorrichtungen haben Deburaux und seine Mitarbeiter das schwere Schlepptau schon vielfach erprobt. Dieses Schlepptau hat jede eintretende Verminderung des Auftriebes dadurch auszugleichen, dass sich ein Theil desselben von solcher Länge auf die Erde legt, dass das Gewicht dieses Theiles gleich ist dem Betrag, um den der Auftrieb abnahm. Umgekehrt vermindert sich das Gewicht des liegenden, vermehrt sich also das Gewicht des hängenden Theiles bei Vermehrung des Auftriebes durch Ballastausgabe.

Die mit einiger Wahrscheinlichkeit vorauszusehenden Schwankungen des Auftriebes führen daher zur Berechnung des Gewichtes des Schlepptaues.

Der hierbei eingehaltene Gedankengang besteht darin, dass die bedeutendste anzunehmende Verminderung und die grösste Vermehrung des Auftriebes gegenbüber der Normallage (Temperatur aussen und innen gleich, Gas und Hülle trocken) die beiden Grenzen bilden für die erforderlichen Ausgleichsgewichte, die Summe beider Beträge also das erforderliche Gewicht für das Schlepptau.

Für einen 9 m-Ballon ist die Gewichtsmehrung durch Niederschlag aus Nebel und Regen zu höchstens 138 kg angenommen, nämlich 135 g pro Quadratmeter, die Gewichtsminderung

der umgebenden Luft 0,01 g pro Kubikmeter, was einer Auftriebsminderung von 30 kg gleichkommt, so dass der ganze Verlust 168 kg beträgt. Bei ganz trockner Luft und Sonnenbestrahlung ist der höchste Unterschied zwischen äusserer und innerer Temperatur zu 30° angenommen (in Erwägung geringer Cirkulation im Innern, also geringer Steigerung der mittleren Temperatur), woraus sich für ein Ballon-Volumen von 3052 cbm eine Auftriebs-Zunahme von etwa $\frac{1}{10}$, 335 kg, errechnet. Die Summe der Abweichungen nach oben und unten, also $168 + 335 = 503$ kg gibt die Gewichtsgrösse, über welche zur Ausgleichung durch das schwere Schlepptau zu verfügen sein muss.

Die Beschaffenheit des schweren Schlepptaues hat verschiedenen Anforderungen zu genügen. Es besteht aus dem eigentlich gewichtsausgleichenden Theil, der, wenn nöthig, ganz auf den Boden zu liegen kommt, ohne dass ein Bestandtheil des Ballons diesen berührt, und aus einer Verlängerung, mit welcher dieser schwere Schlepptautheil am Tragring befestigt ist. Als tiefster Bestandtheil des Ballons stellt die Ballastausgabe-Vorrichtung sich dar, welche bis 17,5 m unter dem Ringe herabreicht, so dass jene Schlepptau-Verlängerung 18 m lang sein muss. Sie besteht aus einer geschmeidigen Kette von weichem Stahl, die einem Zug von mindestens 2000 kg widerstehen kann und 7,2 kg wiegt.

Der schwere Theil, im Gewicht von 503 kg, soll lang genug sein, um, ohne ganz zu schweben, den Ballon noch über die höchsten Hindernisse hinwegzulassen und ihn ausserhalb böswilliger Angriffe zu halten. Das Schlepptau soll weich genug sein, um beim Sprung von einem Hinderniss zum andern nicht zu brechen, aber doch steif genug, um nicht Knoten zu legen; es soll nicht leicht mit Händen festgehalten werden können, nicht leicht an Hindernissen festhängen, soll aber doch, wenn irgendwo festgeklemmt, zwar abreissen, aber nur ganz nahe der geklemmten Stelle. Endlich legt Deburaux im Allgemeinen noch Werth darauf, dass es elektrizitätsleitend sei. (Für die Anwendung der Saharafahrt kommt dies nicht in Betracht.) Es besteht aus einem dicken Band von weichem Stahl mit Trapez-Querschnitt (64 mm grosse, 20 mm kleine Parallele, 6 mm Dicke), das einem Zug von 7500 kg widerstehen würde, per m ca. 500 g wiegt und 1000 m lang ist. Der Zug, dem es festgeklemmt bei einem Wind von 8 m Geschwindigkeit ausgesetzt wäre, beträgt 414,82 kg (Formel Luftwiderstand $F = 0{,}08 \times 8^2 \times 9^2$). Von 100 zu 100 m ist es so tief eingeschnitten, dass es vom untersten Ende an bis zum obersten einen wachsenden Widerstand leistet, am untersten Einschnitt bei einem Zug von 330 kg, am obersten erst bei einem solchen von 410 kg abreisst.

Die Verminderung der Fluggeschwindigkeit und jene der Flughöhe durch die Einwirkung des Schlepptaues sind in einem früheren Werke Deburaux's der Berechnung unterzogen worden und es ergaben sich Formeln, deren verwickelter Aufbau, wenigstens für die zweite der Fragen, in nicht günstigem Verhältniss zu allgemeiner Anwendbarkeit steht, indem ihr Schöpfer selbst sagt, dass sie auf durchweichtem, schlammigem Boden oder bei starker Bewachsung nicht mehr stimmen. Für die vorliegende Aufgabe mag ihnen vielleicht eher die Verwendbarkeit zukommen.

Ist p das Gewicht des schleifenden Schlepptaues und f der zutreffende Reibungskoeffizient, so beträgt die Verzögerung y eines Ballons vom Durchmesser D : $y = \frac{6{,}3 \sqrt{f \cdot p}}{D}$ [1]), und ist m das Gewicht des laufenden Meters des Taues, wovon die Länge S

[1]) Zu dem Faktor 6,3 gelangt Deburaux z. B. wie folgt: Die Ausgangsformel für Luftwiderstand $F = K D^2 v^2$ enthält ausser dem Ballondurchmesser D und der Geschwindigkeit v (gegenüber einem gefesselten Ballon die Luftgeschwindigkeit oder in umgekehrter Anwendung die Geschwindigkeit eines fallenden Ballons gegenüber der umgebenden Luft) noch den Faktor K, der für einen unveränderlichen prallen Ballon den Werth 0,02, für einen schlaffen Ballon den Werth 0,0255 hat. Ein mit der Geschwindigkeit x am Schlepptau fahrender Ballon erfährt von der ihn tragenden, mit Geschwindigkeit v dahinziehenden Luft einen Druck $\varphi = 0{,}0255 \cdot D^2 \cdot (v - x)^2$, welcher gleich ist der Wirkung der Reibung am Boden, also: f.p



nicht auf dem Boden liegt, m' das Gewicht per Meter der Verlängerung in Länge S',
so ist nach Deburaux: $h = K\,D^2\left(\frac{1}{m} + \frac{1}{m'}\right) y^2 + \sqrt{\frac{K^2\,D^2}{m^2}\,y^4 + S^2} + \sqrt{\frac{K^2\,D^2}{m'^2}\,y^4 + S'^2}$.
K hat den Werth 0,02.

Für den Ballon vom Halbmesser 9 m ergeben diese Formeln:

Am Boden liegender Theil des Schlepptaues		Verzögerung der Geschwindigkeit durch Reibung	Am Boden liegender Theil des Schlepptaues		Höhe des Ballons über der Auflagefläche
Gewicht kg	Länge m	m	Gewicht kg	Länge m	m
50	100	1,70	0	0	1000
125	250	2,20	50	100	840
251	500	2,85	125	250	660
377	750	3,45	251	500	360
503	1000	4,10	377	750	130
—	—	—	498	900	3

Bei einem Wind von 8 m Geschwindigkeit würde der 9 m-Ballon demnach mit mittlerer Geschwindigkeit von 8 — 2,85 = 5,15 m und in Höhe von 360 m dahinziehen, während die Hälfte seines Schlepptaues am Boden schleift.

Die selbstthätigen Ballastausgabe-Vorrichtungen bestehen aus zwei Wassergefässen, welche unterhalb der Gondel hängen. Sie haben den Gesammtballast an Wasser zu enthalten, müssen stark genug sein, um nicht nur den Wasserdruck auszuhalten, sondern auch Stössen von aussen zu widerstehen. Sie sollen selbstthätig Wasser ausgeben, wenn der Ballon wegen Nachlassens des Auftriebs in Folge von Gasverlust zu tief sinken würde. Während des Aufstieges zu Beginn der Fahrt sollen sie gerade so viel Wasserballast ausgeben, als erforderlich ist, um den Ballon am Schlepptau bis zur mittleren Flughöhe zu bringen.

Vom Ballonring gehen, gleichmässig am Umfang vertheilt, 4 Ketten von je etwa 3 Tonnen Tragkraft und 14 m Länge herab und 3 m vom unteren Ende einer jeden gliedert sich noch eine weitere Kette von etwa 1 Tonne Tragkraft verlängernd an. Die Hauptketten tragen ein cylindrokonisches Gefäss, an dessen oberem Rande sie befestigt sind. Die Verlängerungsketten tragen, ausserhalb an diesem ersten Gefäss vorbeilaufend, ein zweites, halbkugel- oder schüsselförmiges, das 1 m unter dem ersten hängt. Fig. 2.

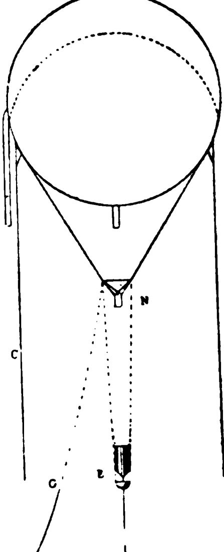


Fig. 1.
Ballon mit Ballonnet (punktirt). c Haltetau, e Wasserballastgefässe, g Schlepptau, N Gondel, s Stahlkugel.

Das obere cylindrokonische Gefäss setzt sich zusammen aus einem Cylinder aus 2 mm starkem Stahlblech von 2 m Höhe und 1,25 m Durchmesser und einem unten daran gefügten, abwärts gerichteten Konus von gleicher Basis und $^1/_2$ m Tiefe aus 3 mm starkem Stahlblech. Oben ist das Gefäss durch einen Deckel gleichen Materials von 1 mm Stärke geschlossen. Durch einen starken Reifen und innere sich kreuzende Vorspannung ist der Cylinder in $^2/_3$ seiner Höhe verstärkt. Der Konus trägt nach aussen auf seiner Mittelpartie einen Kranz von halbkreisförmigen gebogenen Federn, die ihn in Gestalt eines Wulstes von 60 cm

---

(Reibungskoeffizient × Gewicht). Setzt man den Geschwindigkeitsverlust $v - x = y$, so folgt $f\,p = 0{,}0255\,D^2 \cdot y^2$, woraus schliesslich $y = \frac{6{,}3 \cdot \sqrt{f\,p}}{D}$. Der Faktor K tritt in der Formel für die zu erreichende Höhe h dann wieder auf mit dem Werth 0,02 für den prallen Ballon u. s. w. Für diese letztere Formel war die Herleitung zur Zeit nicht zugänglich.

Querschnitts-Durchmesser umgeben und Aufstösse auf den Boden mildern sollen. Im Innern ist die unmittelbare Berührung des Wassers mit der metallenen Wandung durch einen eingesetzten Sack von wasserdichtem Stoff aufgehoben, welcher da Oeffnungen hat, wo sie auch das Gefäss zeigt. Der Deckel hat 4 am Rande gleichmässig vertheilte quadratische Oeffnungen von je 10 cm Seitenlänge.

Die Spitze des unten angefügten Kegels ist abgeschnitten und die entstandene Oeffnung sollte nach Deburáux's erster Idee das Wasser derartig bemessen ausfliessen lassen, dass die innerhalb je 24 durch Gasverlust entstehende Verminderung des Auftriebes wieder ausgeglichen wird.

Für diesen Zweck wären etwa $3{,}8 \times \left(\frac{92}{52}\right) = 12$ kg per Stunde nöthig. Die Oeffnung müsste bei der mittleren Wasserhöhe von 1 m etwa 2 qmm gross sein. Dem gegenüber legt sich die Frage nahe, ob nicht eine Einrichtung vorzuziehen sei, die zu bestimmten Zeitpunkten grössere Wassermengen abfliessen lässt, beim Aufstossen auf den Boden oder bei zu grosser Annäherung an denselben.

Das cylindrokonische Wassergefäss wiegt 150 kg (ohne weitere Ventil-Einrichtung).

Das zweite unter ihm hängende hat die Gestalt einer hohlen Halbkugel aus weichem Stahl von 1 mm Stärke, 1,40 m Durchmesser, welche unten am Pol eine Ausflussöffnung hat, aus der 250 Liter Wasser in 5 Minuten ausfliessen, somit von einem Durchmesser von 84 mm.

Diese Schale wiegt 23 kg.

Das selbstthätige Ventil, welches, wie oben erwähnt, den Wasserabfluss nach Bedarf aus dem oberen grossen Gefäss regeln könnte, ist so gedacht, dass in der Hohlkegelspitze unten eine kegelförmige bronzene Büchse mit einer 24 qcm grossen Ausflussöffnung an der abgestutzten Spitze eingesetzt wird, welche 4 Liter Wasser per Sekunde bei mittlerem Druck (1 m) ausströmen lässt. Im Innern der Kegelbüchse befindet sich ein Kegelventil von 7 cm mittlerem Durchmesser, welches durch eine Feder mit 13 kg Zugkraft nach oben, also offen, gehalten wird. An diesem Ventil hängt unten an einem 20 m langen, 3 mm starken Kupferdraht eine 15 kg schwere Kugel aus hartem Stahl, deren Gewicht also das Ventil entgegen der Federkraft schliesst. Sinkt der Ballon soweit, dass diese Kugel auf dem Boden aufliegt, so öffnet sich das entlastete Ventil und lässt Ballast ausfliessen.

Um zu verhindern, dass das Wasser aus dem zylindrischen oberen in das zweite untere Gefäss sich ergiesse, wird ein Kautschukschlauch von 10 cm Durchmesser von der Ausflussöffnung über den Rand dieser Halbkugelschale geführt und an demselben befestigt. Die ganze Ventilvorrichtung wiegt 20 kg.

Der Ballon enthält im Innern auch noch ein Ballonnet, dem Deburaux eine zweifache selbstthätige Wirkung zuschreibt. Es soll den Ballon voll erhalten, indem es sich mit einem Volumen Luft füllt, das dem des verloren gehenden Gases gleich ist. Es soll ferner die Maximalhöhe des Schwebens im Gleichgewicht sehr bedeutend herabmindern. Für den Ballon von 9 m Halbmesser berechnet Deburaux das Volumen des allmählich zu ersetzenden Gases der angenommenen Reisedauer gemäss auf ungefähr 2400 cbm. Dieses Ballonnet setzt sich aus zwei gleichen Kugelhauben zusammen, die sich mit ihren Rändern berühren und von denen die eine die untere 7 m hohe Kugelhaube des Ballons selbst ist, während die andere aus einer mit ihr längs eines Kugelparallels zusammenhängenden Hülle von leichterer Wandstärke (Seide mit einer Gummischich t,0,117 kg per Quadratmeter) besteht. Ist das Ballonnet leer, der Ballon aber mit Gas gefüllt, so ist diese

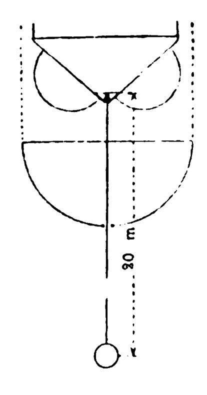


Fig. 2. — Abschlusskegel des cylindrischen Gefässes mit federnden Bögen und halbkugelförmiges Gefäss.

zweite Kugelhaube herabgesunken und legt sich vollkommen an die Innenwand unterhalb jenes Kugelparallels an. Das Gewicht dieser Zwischenhülle beträgt 46 kg. Am unteren Pol des Ballons, wo sonst dessen Füllansatz angebracht ist, befindet sich hier jener des Ballonnets, der für die Ballonfüllung bestimmte dagegen ist seitwärts 2 m unterhalb des Aequators angesetzt. Der Ballonnet-Füllansatz soll Luft ein-, aber in nicht erheblicher Menge austreten lassen. Er besteht daher aus einem steifen Kupferblech-Cylinder von 60 cm Durchmesser und 1,50 m Länge, der mit seinem oberen verstärkten Rande an der gleichgrossen Ballonöffnung befestigt ist. Vom unteren Rande erhebt sich im Innern ein konisch zulaufender weicher Schlauch aus Gummihaut, der 1 m hoch hinaufragt, sich nach oben auf 20 cm verengt, und von 4 Stellen des oberen noch verstärkten Randes aus an Seidenschnüren in dieser Höhe gehalten wird, indem diese Schnüre in der Mitte eines quer über die obere Oeffnung des äusseren steifen Cylinders gelegten Metallrohr-Stückes ihren oberen Halt haben. Strömt Luft von unten ein, so bleibt der weiche innere Schlauch unverändert, während er sich abschliessend zusammenlegt, wenn Luft nach unten austreten will.

Der an der Seite des Ballons angebrachte Gas-Füllansatz hat ebenso 60 cm Durchmesser, ist 9 m lang, reicht also senkrecht hängend noch 2 m über die untere Ballonöffnung herab, besteht aus weichem Ballonstoff, ist am unteren Rande mit kleinen Bleigewichten belastet und auch durch Schnur-Verbindung mit dem Netz noch in seiner Lage gehalten. Dieser Füllansatz und die Stelle, wo das Schlepptau am Ring hängt, liegen auf gleichem Meridian entgegengesetzt. Beide Füllansätze zusammen wiegen 11 kg. Die Wirkungsweise des Ballonnets denkt sich Deburaux wie eine Art unregelmässigen Athmens. Ist der Ballon zum Reisebeginn ganz mit Wasserstoff gefüllt und zieht sich dann das Gas in Folge äusserer Einwirkung (Abkühlung) merklich zusammen, so entsteht im untern Theil des Ballons ein leerer Raum und der Füllansatz des Ballons schliesst sich in Folge des äusseren Luftdruckes, während jener des Ballonnets der in Folge der inneren Druckminderung einströmenden Luft kein Hinderniss in den Weg legt. Dehnt sich dann das Gas, sei es durch Erwärmung oder im Aufsteigen, aus, so drückt es auf das Ballonnet, die Luft in demselben kann nicht mehr entweichen, da sich der innere weiche Schlauch im Füllansatz sofort unter dem Drucke schliesst, und das überschüssig werdende Gas entweicht aus dem seitwärtigen Füllansatz des Ballons. Es ist also anzunehmen, dass beim Steigen der Ballon viel rascher prall ist, als ohne Ballonnet und nicht, wie man sagt, nach oben durchgehen will. Eine vollständige Füllung des im Ballon bei Abnahme des Gasdruckes frei werdenden Raumes wird nicht erreicht, weil die in das Ballonnet eintretende Luft das Gewicht der inneren oberen Kugelhaube mit 0,117 kg per Quadratmeter heben muss. Deburaux berechnet auch diesen Fehlbetrag und geht von der Erwägung aus, dass zwischen den oberen Ballontheilen, in denen der Druck des Gases vorwiegend nach oben und aussen gerichtet ist, und den unteren, in denen der Druck der äusseren Luft vorwiegend nach innen und oben wirkt, eine Horizontalschicht bestehen muss, in der Gleichgewicht besteht. Oberhalb derselben steht die Ballonwandung unter Druck nach aussen, unterhalb unter solchem nach innen, und zwar wachsend im Verhältniss zur Entfernung h von der Gleichgewichtsschichte und abhängig vom Gerichtsunterschied zwischen Luft und Gas. Ist p der Druck auf 1 qm der Hülle, a Gewicht von 1 cbm Luft, b von 1 cbm Gas, so wird $p = (a - b)\, h$ oder $h = \frac{p}{a - b}$. Diese Formel lässt nun die Höhenlage jener Horizontalschicht berechnen, in welcher der äussere Luftdruck das Gewicht der oberen Ballonnet-Kugelhaube zu tragen vermöchte. Die Horizontalprojektion der letzteren S deckt 242 qm, sodass von ihrem Gewicht von 46 kg 0,190 kg=p' auf den Quadratmeter dieser Projektion kommen. Es ist ferner die Differenz zwischen Luft- und Gas-Gewicht = 1,1 kg per Kubikmeter. Die gesuchte Höhe demnach $h' = \frac{p'}{a - b} = \frac{0{,}190}{1{,}1} = 0{,}173$ m. Das Ballonnet wird aufhören, sich mit Luft zu füllen, wenn dessen obere Hülle bis zu diesem Punkt h' gestiegen ist, und dem Ballon wird

noch eine Menge an Gas fehlen, welche $S \times h' = 42$ cbm beträgt, eine Gasmenge, welche ungefähr einer Steighöhe um 130 m oder der Wirkung einer Temperaturdifferenz um 4,3° entsprechen würde.

Zur Handhabung des Ballons bei der Füllung und weiteren Ausrüstung desselben sind 8 Haltetaue in der Art angebracht, dass sie leicht abzulösen sind, also nicht vom Ballon mit fortgetragen werden. Jedes derselben läuft durch eine entsprechend weite Kausche von Buchsbaumholz, deren 8 an Schnüren von der oberen Maschenreihe des Netzes aus 2 m weit herabhängen. Jedes Haltetau ist daher doppelt, wird an den Enden unten gehalten, im Moment des Aufstiegs aber durch die Holzkausche laufen gelassen. Diese Kauschen nebst den Gänsefüssen der Befestigungen belasten den Ballon nur noch um 2 kg.

Aus den bisher angegebenen Gewichten lässt sich nun die noch mitzuführende Menge Ballast folgern. Diese «todten Gewichte» betragen:

Ballonhülle	255	kg
Oberes Zubehör	12	»
Aufhängering	53,5	»
Unteres Zubehör und leere Gondel	20	»
Beladung der Gondel	30	»
Halbe Länge des Schlepptaues mit Verlängerung	258,5	»
Hängeketten des Wasserballastes	31	»
Zylinderkonisches Gefäss	150	»
Halbkugelförmiges »	23	»
Ventil zum Wasserabfluss	20	»
Luftballonnet	46	»
Füll-Ansätze	11	»
Gänsefüsse der Haltetaue	2	»
Summa	912	kg.

Von der Gesammtauftriebskraft mit $3052 \times 1{,}1$ kg $= 3357$ kg dieses todte Gewicht abgezogen, gibt für den Aufstieg bis zu halber Schlepptau-Länge noch einen Rest von 2445 kg Auftrieb, der durch Wasserballast gleichen Gewichtes in dem grösseren oberen Gefäss auszugleichen ist. Vor dem Aufstieg liegt das ganze Schlepptau am Boden; dessen obere Hälfte ist sonach im Gewicht zu ersetzen durch 252 Liter Wasser im unteren, halbkugeligen Gefäss, die in etwa 5 Minuten während des Aufstieges ausfliessen.

Auch für Füllung, Ausrüstung und Aufstieg sind alle Einzelheiten, übereinstimmend mit der Konstruktion des Ganzen, überdacht und geregelt: Auf einer runden Plateforme, die Vertiefungen für die Füllansätze zeigt, wird der Ballon, aussen anschliessend sein Netzwerk, gleichmässig ausgebreitet. Die Haltetaue sind auf 8 ringsum 13,50 m vom Mittelpunkt entfernt fest verankerten Winden aufgespult, jede mit 1 Mann besetzt, noch weiter aussen sind 320 Ballastsäcke zu 10 kg vertheilt, die durch 16 Mann bedient werden. Wird aus Flaschen gefüllt, so sind 30 Minuten, wenn aus dem Gaserzeugungswagen, ein halber Tag zur Füllung nöthig. Während der Ballonansatz mit der Gasquelle in Verbindung gebracht ist, wird jener des Ballonnets an einen Ventilator angeschlossen. Die Haltetaue werden in steter Spannung allmählich nachgelassen. Wenn der Ballon etwa 110 cbm Gas enthält, wird das Ballonnet mit Luft gefüllt (ca. 1030 cbm), die Ballastsäcke kommen an die oberen Netzmaschen, um allmählich weiter herabgehängt zu werden. Gas wird nun eingelassen, bis der Ballon seine Rundung erhalten hat, und dann durch ein im Schlauch des Ballonnets eingesetztes Rohr der Luft der Austritt frei gemacht, worauf das Gas wieder zuströmt, sodass zuletzt der Ballon gefüllt, das Ballonnet leer ist. Das Rohr wird zuletzt aus dem Schlauch des Ballonnet-Ansatzes gezogen.

Wenn die Aufhängetaue am Ring befestigt und an diesen 80 Säcke Ballast angehängt sind, wird der Ballon bis zur Spannung der Hängetaue in die Höhe gelassen, die übrigen Säcke werden entfernt, dann wird wieder nachgelassen, um die Tragetaue der

Gondel, die Trageketten der Wassergefässe, die Schlepptau-Verlängerung etc. zu befestigen, die 80 Sack Ballast werden an den Trageketten vertheilt, etwa 2 m oberhalb des unteren Endes derselben eingehängt. Allmählich ist dann bis gegen das Ende der Ketten hochgelassen worden, sodass der Ballon an den 8 Haltetauen und 4 Ketten hängt. Nun werden die beiden Ballastgefässe an den Ketten befestigt, sobald sie vom Boden frei hängen, mit Wasser gefüllt, nachdem die Abflussöffnungen provisorisch verstopft wurden, die 80 Ballastsäcke entfernt und der Ballon noch durch Regelung des Ballastwassers ins Gleichgewicht gebracht. Das Schlepptau ist in der Richtung unter dem Wind vom Ballon ab langgestreckt auf den Boden gelegt, die Stahlkugel mit ihrem Hängedraht in gleicher Richtung bereit gelegt, und so kann der Aufstieg vollzogen werden, indem zuerst 5 der Haltetaue durchschnitten und durch die Kauschen herabgezogen, dann nach Entfernung der Stopfen in den Wasserbehältern auch noch die andern 3 Taue auf Kommando gleichzeitig durchschnitten und herabgeholt werden. Mit dem Ausfliessen des Wassers hebt sich der Ballon, zuerst bis zu dem Moment, in dem das Ventil des obern Wasserbehälters sich durch Aufheben der Stahlkugel vom Boden schliesst, mit einer mittleren Geschwindigkeit von 100 m per Minute, denn es sind dann ungefähr 48 kg Ballast ausgeflossen, 10 kg Schlepptau gehoben worden, bleiben zuletzt 38 kg. Gewinn an Auftrieb, im Mittel also 19 kg, am Boden war der Auftrieb = 0. (Der Luftwiderstand gegen das Aufsteigen bei 100 m Geschwindigkeit per Minute, d. i 1,6 per Sekunde, ist $F = 0{,}02 \times 18^2 \times (1{,}6)^2 = 16{,}3$ kg.) Von dem Moment ab, in dem das Ventil des obern Behälters sich schliesst also 20 m über dem Boden), tritt nur noch Entlastung durch Abfluss aus dem unteren Behälter, $^5/_6$ Liter per Sekunde, ein, der Auftrieb hat um 15 kg, Gewicht der Stahlkugel, schon abgenommen und nimmt mit jedem Meter gehobenen Schlepptaues noch um 0,5 kg ab. Der Ballon wird noch etwa 370 m über dem Boden erreichen können mit einer vertikalen Geschwindigkeit von etwa 70 m per Minute, indem er in etwa 5 Minuten den Wasserballast des kleinen Behälters verbraucht hat.

Verfolgt man die weitere Fahrt des Ballons, so ergibt sich aus dem Erörterten, dass in dem nicht wahrscheinlichen Falle eines Steigens über die ganze Länge des Schlepptaues hinaus, also nach Aufhebung seiner ausgleichenden Wirkung, eine Regulirung dadurch eintritt, dass durch die Gasausdehnung zunächst der im Innern vorhandene Mangel an Druck oder der «leere Raum» von 42 cbm (in grösserer Höhe ein wenig mehr) verschwindet, wonach die Ausströmung von Gas aus dem Ballonansatz beginnt, und zwar ungefähr 130 m über dem Punkt, an dem das Gleichgewicht gestört, das Schlepptau vom Boden gehoben wurde. Die Aufwärtsbewegung wird noch kurze Zeit anhalten, doch kaum den Ballon auf grössere Höhe als 1505 m über den Boden bringen können, worauf er wieder sinkt. Der umgekehrte Fall kann veranlasst werden durch das Zusammenwirken einerseits der Gasverluste in Folge Durchlässigkeit der Hülle, was jedoch kaum 4 cbm in 24 Stunden, also nur 4—5 kg Auftriebsverlust ausmachen kann, andererseits aber auch in Folge der erörterten Zusammenwirkung von Ballon und Ballonnet, wonach Luft nur ein-, Gas nur austritt. Beide Vorgänge sind einer annähernden Berechnung zugänglich. Wenn z. B. der am Schlepptau fahrende Ballon von einer niedrigeren Gleichgewichtslage aus in Folge äusserer Ursachen um 130 m gestiegen und nun prall geworden ist, so muss er hierzu einen Auftrieb von 65 kg gehabt haben, da er dieses Gewicht Schlepptau gehoben hat. Steigt er weiter, so belastet er sich per Meter mit 0,5 kg und verliert noch per Meter 0,4 kg Tragkraft durch Gasverlust, in Summe 0,9 kg. Nimmt man nun z. B. an, er sei etwa 230 m von seiner Gleichgewichtslage aus gestiegen, also noch 100 m über den Punkt, wo er prall wurde, so stellt sich die Kraft, mit der die äusseren Ursachen einwirkten, in einer stattgehabten Auftriebsmehrung von $65 + 100 \times 0{,}9 = 155$ kg dar.

Da Störungen in diesem Betrag nicht häufig sein werden, so sind auch grössere Flughöhenänderungen wahrscheinlich nicht häufig, werden etwa 1—2 Mal im Tage anzunehmen sein. Selbst wenn sie 5 Mal eintreten, so bringen sie einen Tragkraftverlust von $5 \times 100 \times 0{,}4 = 200$ kg mit sich. Zu irgend einem Zeitpunkt wird die Einwirkung

der sich summirenden Schwankungen ausreichen, um den Ballon soweit zu senken, dass die Stahlkugel den Boden berührt und der Wasserballast auszufliessen beginnt. Diese Erleichterung kann unter Umständen nicht ausreichen, das Sinken kann (wegen Kälte, Niederschlägen auf der Hülle pp.) fortdauern, bis die Wasserbehälter den Boden berühren. Die Fallgeschwindigkeit wird hierbei wegen der fortwährenden Entlastung durch Wirkung des Schlepptaues und der Ballastausgabe kaum 3 m per Sekunde erreichen, so dass der Ballon die 20 m in etwa 7 Sekunden zurücklegen kann, was einer Belastung von ca. 80 kg entsprechen würde. Die Entlastung beträgt während dieser Zeit aber bereits 15 kg (Stahlkugel) + 4 × 7 = 43 kg (4 kg Ballast per Sek.), so dass selbst beim Umstürzen des Wassergefässes nur etwa 37 kg ausgegossen zu werden brauchen, um sofort den Ballon wieder zu heben. Vollzieht sich das Niedersteigen so langsam, dass etwa 20 Sekunden verstreichen, bis sich das Wasserventil wieder durch Hebung der Stahlkugel schliesst, so sind noch 80 kg Ballast inzwischen ausgelaufen. Die nun gehobene Stahlkugel mit 15 kg abgerechnet, bleiben mindestens 65 kg Auftrieb, so dass wieder 130 m Schlepptau gehoben werden und der Ballon in genügender Höhe weiterzieht.

Eine Zusammenfassung ergibt, dass bei regelmässigem Gasverluste von 4 kg und einem Verlust in Folge zufälliger äusserer Einwirkungen von höchstens 200 kg per Tag der Ballon in Höhen zwischen 1000 und 100 m schwebt. Berührungen der Stahlkugel mit dem Boden dauern etwa 30 Sekunden, während der Ballon in Höhen zwischen 23 und 43 m schwebt. Solche Senkungen kommen während der Fahrt, wie bemerkt, kaum mehr als 2 Mal, wahrscheinlich nur 1 Mal im Tage vor. Im bemannten Ballon würden sie ganz wegfallen, weil sofort eingegriffen wird. Die Landung kann erst nach Verbrauch des Ballastes eintreten, wahrscheinlich einige Stunden nach Ausfluss des Restes. Es vollzieht sich eine Schleppfahrt, bei der die Wasserbehälter auf dem Boden nachgezogen werden und zuletzt auch die Gondel zu Boden sinkt. Um deren Inhalt vor Schaden zu bewahren, hat sie über dem Deckel einen zweiten solchen, an dem die Hängetaue befestigt sind und an dem der eigentliche Gondeldeckel mittelst eines flach gebogenen Hakens und eines Henkels angehängt ist, so dass er sich beim Aufstoss auslöst.

Aus der Wirkungsweise der verschiedenen beschriebenen Vorrichtungen lässt sich Weiteres über die wahrscheinliche Dauer der Fahrt folgern. Die Fahrt setzt sich aus drei Abschnitten zusammen. In dem ersten kann der tägliche Tragkraftverlust zwischen 4 kg (Gasverlust durch die Hülle) und 200 kg (äussere Störungen mit Wirkung des Ballonnets) betragen, so dass im letzteren, dem ungünstigsten Falle ca. 12 Tage Fahrtdauer sich ergeben. Es würde dies auch mit den praktischen, mit dem 5 m-Ballon gewonnenen Erfahrungen stimmen, wenn zugegeben wird, dass bei ständigem ungestörten Schlepptaugebrauch auf gleichmässigem, wenig hinderndem Boden sich der Ballastverbrauch sehr wesentlich, etwa im Verhältnisse von 9 : 5, mindert. Der zweite Abschnitt der Fahrt beginnt, wenn sämmtlicher Ballast verbraucht ist. In welcher Lage des Ballons dies eintritt, ist unbestimmt. Nimmt man an, er befinde sich in einer mittleren Höhe, also mit der Hälfte des Schlepptaues am Boden, ebenso wie bei der Abfahrt, so hat er noch ein Gewicht von 250 kg zu verausgaben und kann also noch 1—1½ Tage treiben. Der dritte Abschnitt, während dessen die leeren Wasserbehälter nebst Ketten, etwa 200 kg wiegend, geschleppt werden, kann vielleicht noch ¼—½ Tag dauern. Stellt sich die gesammte Fahrtdauer so auf 13—18 Tage, so ergibt sich bei 8—10 m Windgeschwindigkeit ein Weg von 260—450 km im Tage, somit bis mindestens rund 3500 km im Ganzen, wie ungefähr Anfangs geschätzt wurde.

Deburaux betrachtet die Ueberquerung der Sahara mit dem unbemannten Schlepptauballon als den letzten Vorversuch, der die Anwendbarkeit des Fahrens mit Schlepptau zum Zweck der Durchforschung noch wenig oder noch nicht bekannter Gebiete darthun soll, und geht von der Erwägung aus, dass das, was automatisch wirkende Vorrichtungen zu Wege bringen, von den Insassen eines derartigen bemannten Ballons ungleich richtiger und leichter geleistet werde.

Die Sahara eignete sich als fast unbewohnte Fläche mit wenig Vegetation und

wenig Bodenerhebungen, als eine Gegend, in der nicht mit Schneefall und kaum nennenswerth mit Bereifung eines Ballons zu rechnen ist, noch besonders für solch einen ausschlaggebenden Versuch, da auch in erwünschter Richtung eine verlässige Windströmung zur Verfügung steht. Dass Letzteres der Fall ist, kann, abgesehen von den allgemeinen aus den Schiffahrtsbeobachtungen für diese Breiten bekannten Anhaltspunkten, noch aus einer Reihe von ungefähr 30 Beobachtungsdaten aus verschiedenen Nachbargebieten des in Aussicht genommenen Fahrstriches für die Monate Oktober bis April als bestätigt erachtet werden. Die gewählte Fahrtrichtung ab Gabes am Golf von Tunis gegen den Nigerbogen und etwa gegen die Kolonie am Senegal wurde dadurch noch einladender, dass Abgangsort wie Landungsgegend auf französischem Boden oder doch französischer Interessensphäre liegen, auch die Landungsgegend schon so besiedelt ist, dass das Eintreffen des Ballons sehr rasch bekannt werden muss. Gabes ist günstiger Hafenort, wohin sich der Transport von Ballon und Material sehr einfach vollzieht, der Hilfsmittel und Arbeitskräfte liefert, und an den sich südlich öde wellige Sandflächen, die zur Wüste führen, anschliessen.

Als wesentliche Vorbereitung zur Fahrt erscheint sorgfältige Beobachtung der Windverhältnisse um Gabes, im Zusammenhang mit Berücksichtigung der Isobarenlage in Süd-Europa, da vom Abgangsort aus noch eine Strecke von ca. 460 km zurückzulegen ist, um den 30. Grad nördl. Breite, und damit die eigentliche Region der Passatwinde zu erreichen, wozu etwa 20 Stunden erforderlich sind bei 7—8 m Windgeschwindigkeit. Dass zur sofortigen Ausnützung einer eingetretenen günstigen Windlage (Nordwind) Alles zur Füllung und Auflassung des Ballons bereit liegen muss, ist selbstverständlich, ebenso dass schon vor dem Abtransport des fertig gestellten Ballons nach Gabes das richtige Funktioniren aller Vorrichtungen zu prüfen ist. Letzteres geschieht zunächst durch Füllung mit Leuchtgas, Hochlassen des vollständig ausgerüsteten Ballons an einem genügend windstillen Tage bis zur Hebung der Stahlkugel vom Boden, und Prüfung aller Vorrichtungen in dieser Hängelage, dann aber noch durch eine Probefahrt, für welche alles unter dem Ring Befindliche entfernt und durch eine gewöhnliche Gondel ersetzt wird, in welcher zwei Luftschiffer Platz nehmen, um mittelst Freifahrt die Wirkung des Ballonnets zu prüfen.

Die Beschaffenheit desjenigen Striches der Sahara, über den die Fahrt gehen soll, ist immerhin stellenweise derartig, dass Einwirkungen auf die Grundrichtung sowohl des Anfangs benützten Nordwindes, als auch des Nordost-Passats fühlbar werden. Nahe südlich Gabes erniedrigt sich das Westende der Höhen von Douirat, wodurch der Luftstrom um Weniges westlich abgelenkt wird; dann folgt die grosse Sandfläche des Erg oder Areg, deren Mittelpunkt westlich des zu benutzenden Windstriches liegt, und welche durch ihre ausgiebige Wärmeeinwirkung selbst in den Wintermonaten noch ein Zuströmen der Luft bewirkt, hier also wieder westliche Ablenkung. Noch innerhalb des Grand Erg wird der 30. Parallel erreicht, die Fahrtrichtung ist schon gegen SW gewendet. Die Bodenunebenheiten, welche nun südlich folgen, zunächst der Abfall des Hamada Tinghert, durchbrochen von S nach N durch das Trockenthal des Igharghar, dann die Plateaus von Tassili des Azdjer, von Hamada, von Mouydir und Ahenet, auf der anderen, der nordwestlichen Seite, die Höhen von El Abiod, sind durch die Lage ihrer Hänge eher geeignet, den tragenden Luftstrom in seiner Richtung nach SW zu erhalten und den Ballon über die Ebene von Adjemor gegen die Tuat-Oase zu tragen, als ihn abzulenken.

Es folgt nun wieder eine weitgedehnte, in südwestlicher Richtung ziehende Sandfläche, Erg el Schech, sich fortsetzend als El Djouf, woran sich die Steppen von El Hodh anschliessen, in denen schon zunehmende Vegetation sich bemerklich macht, und zwar mit der Annäherung an das Becken des Kolimbou, Zuflusses zum Senegal. Adgesehen von leichter Verzögerung durch die aufsteigenden Luftströmungen über den sandigen Wüstenflächen und später durch die dichtere Bewachsung ist hier keine Störung zu gewärtigen. Bis zum Südende der Wüste El Djouf kann der Ballon 5, bis zum Kolimbou etwa 7 Tage gebraucht haben.

Kommt das Fahrzeug nun in Gegenden, in denen seine Landung bereits erwünscht erscheint, so bietet allerdings die Beschaffenheit seines Schlepptaues, welche bisher (scharfe Kanten, Schnelligkeit und Zugkraft, sowie Vorbereitung des Abreissens) ein Aufhalten mit Menschenhänden nahezu ausschloss, ein nunmehr nicht willkommenes Hinderniss, und es wird nur dann, wenn die Stahlkugel am Boden oder nahe demselben angelangt ist, möglich werden, durch Umschlingen des kupfernen Ventildrahtes mit starken Leinen und Vertauung an Bäumen pp. unter beständigem Ziehen am Draht selbst den Ballon kaptiv zu machen und dann durch rasche Beschwerung der herabgelangenden Ballastbehälter mit Erde, Sand oder Steinen der Wiedererleichterung vorzubeugen und so das Wiederaufsteigen zu verhindern. Gelegenheit zum Verankern und Festhalten wird sich daher erst in Senegambien bieten, und unter Umständen kann der Ballon auch bis zur Guineaküste und ins Meer gelangen, wo er sich alsbald mit den Ballastbehältern selbst verankert.

Dass eine glatte Durchführung der ganzen Fahrt durch die Sahara vorausgesetzt wird, erscheint damit begründet, dass dort während des gewählten Zeitabschnittes (etwa vom 1. Januar ab) eine vollständige Gleichmässigkeit der meteorologischen Verhältnisse besteht, sodass elektrische Erscheinungen, Stürme, Luftwirbel pp. nicht auftreten, ferner dass vielfache Erfahrung zeigt, dass Erhebungen, selbst von steiler Form, ohne besondere Einwirkung des Ballonführers in Folge der eintretenden Stauung und Aufrichtung des Luftstromes überflogen werden, wo nicht seitliche Ablenkung desselben eintritt, dann, dass selbst beim Zusammenwirken einer grösseren Anzahl von Menschen es kaum möglich sein wird, einen Ballon, der bei 8 m Windgeschwindigkeit etwa 400 kg Zugkraft ausübt ($F = 0{,}8 \times 8^2 \times 9^2 = 415$ kg), aufzuhalten oder, wenn zum Stehen gebracht, ihn am Aufstieg zu hindern, wenn er in Folge der Angriffe, denen er unterworfen wurde, seinen Wasserballast ausgibt und so in 5 Minuten etwa 1200 kg Tragkraft gewinnt. Etwa vorkommende Verletzungen durch Gewehrkugeln haben keine grosse Einwirkung, da durch eine Oeffnung von 11 mm Durchmesser nur wenig über 110 cbm Gas in 24 Stunden abweichen. Für den Fall einer vorzeitigen Landung sind Vorkehrungen zur Auffindung getroffen, indem die Brieftauben-Käfige eine Vorrichtung besitzen, wodurch dieselben beim Aufstossen am Boden sich nach vorwärts öffnen, während von der anderen Seite ein Lärm-Instrument auf die Brieftauben verscheuchend einwirkt. Von den 8 Tauben sind 4 aus Brieftaubenschlägen in Algier und Tunis und 4 aus jenen im französischen Sudan entnommen, so dass man unter Annahme gleicher Fluggeschwindigkeit und unter Berücksichtigung der Ankunftszeiten einen ungefähren Anhaltspunkt über den Ort der Landung erhält. Ausserdem ist dem Wasserballast ein Farbstoff beigemengt, der stellenweise den zurückgelegten Weg bezeichnet.

Da nun die eingehende Berechnung ersehen liess, dass der 9 m-Ballon eine unter Umständen ganz wesentlich längere Fahrzeit erhält, als unbedingt für die Ueberquerung der Central-Sahara an sich erforderlich wäre, so hat Deburaux, hierauf fussend, berechnet, wie weit sich die Kosten des Unternehmens herabmindern, wenn ein Ballon in Anwendung kommt, der gerade noch im Stande ist, diese Ueberquerung in 7 Tagen zu vollziehen. Diese Berechnung führte auf einen Ballon von 5,50 m Halbmesser, bei welchem sich Ausmaasse und Gewichte im Verhältniss der Inanspruchnahme der verschiedenen Zubehörtheile abmindern. Der Inhalt beträgt dann 690 cbm, das 1000 m lange Schlepptau wiegt 189 kg, das grosse Ballastgefäss fasst 600, das kleine halbrunde ca. 120 Liter Wasser. Das Ballonnet mit Höhe jeder Kugelhaube von 4 m fasst 376 m u. s. w. Das gesammte todte Gewicht, incl. halbe Schlepptaulänge, beträgt 325,7 kg, sodass von der Auftriebskraft von $690 \times 1.1 = 759$ kg noch rund 434 kg durch Ballast auszugleichen sind, wenn der Ballon 500 m hoch schwebt. Bei diesem kleinen Ballon beträgt der durch äusseren Luftdruck nicht mehr ausgeglichene Raum bei Zusammenziehung des Gases 16 cbm, was einer Steighöhe von 240 m entsprechen würde. Aehnlich wie beim 9 m-Ballon, doch unter Berücksichtigung der grösseren Empfindlichkeit des kleineren Ballons gegenüber äusseren Gleichgewichtsstörungen kann ein Ballastverbrauch von höchstens 67 kg in

24 Stunden verrechnet werden, so dass der Ballast 6 Tage reicht, während sich am 7. Tage die Landung allmählich vollzieht.

Würde solch ein Ballon neu hergestellt, so würden sich die Kosten hierfür auf ca. 9000 Frs. stellen, wozu noch die Auslagen für Handhabung pp., für Entlohnung der Finder und Boten pp. mit ca. 2500 Frs. kommen, während auf freie Schiffahrt und Lieferung der Gas-Apparate seitens der militärischen Stellen gerechnet ist.

Endlich kann ein gebrauchter Ballon, z. B. ein Militär-Ballon, in Verwendung kommen, wodurch sich die Kosten wesentlich mindern. Die Voraussetzung militärischer Beihilfe hat sich als zutreffend erwiesen, indem ein Ballon von 900 cbm seitens des französischen Kriegs-Ministeriums für einen noch im Dezember 1902[1]) vorzunehmenden Versuch zur Verfügung gestellt und auch sonstige Förderung des Unternehmens im Zusammenwirken mit dem Marine-Ministerium angebahnt ist.

Gestalten sich die Ergebnisse des Fahrtversuches mit dem unbemannten Schlepptau-Ballon über die Sahara günstig, so kann dies nicht nur zur Unternehmung einer eigentlichen Forschungsreise mit bemanntem Ballon führen, sondern es erscheint auch eine Verwendung zu gewissen militärischen Zwecken möglich. Ein Ballon, der etwa 500 m hoch schwebt, kann gegen 80 km weit gesehen werden. Es können also durch einige Ballons, die nach gleicher Richtung nebeneinander mit Zwischenräumen von etwa 200 km fliegen, auf Grund vorhergegangener Unterweisungen, über eine weite Fläche des Wüstengebietes hin Allarmirungen oder ähnliche Signale zu den zerstreut liegenden Militär-Postirungen gelangen, während gerade in solchen Zeiten, in denen derartige Mittheilungen erwünscht sind, die Uebermittlung durch Sendboten unsicher wird und auch zu viel Zeit erfordert. Für solche Zwecke wäre auch die Verwendung von Ballons über Meeresstrecken hinweg denkbar, sofern es sich um Gegenden handelt, die noch im Gebiet der Passatwinde liegen. Zu einem derartigen Signal- pp. Dienst können auch einfacher ausgestattete, etwa gebrauchte Militär-Ballons ohne Luft-Ballonet und mit Leuchtgasfüllung unter entsprechender Anpassung der Gewichts- pp. Verhältnisse genügen.

Die bisherigen und noch zu gewärtigenden Versuche mit Schlepptau-Dauer-Fahrt eröffnen immerhin einen Ausblick auf Anwendbarkeit in verschiedenen Richtungen.

K. N.



Die 3. Fahrt des Ballons „Svenske".

Nach dem Unfall im Monat September wurde der Ballon nach Hannover gesandt, wo er in kurzer Zeit vollständig reparirt wurde. Es wurde beschlossen, die nächste Fahrt bei Vollmond im Monat Dezember vorzunehmen. Als Theilnehmer wurden Ingenieur Fränkel und Leutnant Eneström ausersehen. Wegen der im Winter ziemlich schwachen Sonnenstrahlung wurde beschlossen, diesmal das Schutzzelt nicht mitzunehmen.

Die Füllung des Ballons wurde auf der Eisbahn des «Idrottsparks» unter der Leitung des Herrn Hauptmann Jäderlunds vorgenommen und am 14. Dezember 2^h 05 p. m. ging der Ballon in Gegenwart des Kronprinzen und vieler anderer Mitglieder des Königshauses, sowie einer grossen Menschenmenge in die Höhe. Die verfügbare Ballastmenge betrug ca. 400 kg. Am Erdboden war die Windrichtung aus SW und man vermuthete, dass die Luftfahrer irgendwo im nördlichen Finnland oder in Nordschweden landen würden. Am Erdboden war die Temperatur $-5°$. Der Ballon stieg ziemlich bald auf eine Höhe von 800 m (dieselbe Höhe wie bei der ersten Reise) und blieb während der ganzen Fahrt ungefähr in dieser Höhe. Dort betrug die Temperatur ca. $+4°$, eine Inversion war also vorhanden und das Gleichgewicht des Ballons war daher sehr stabil. Die Windrichtung auf der Höhenlage des Ballons war W zu N, also genau so, wie bei der ersten Fahrt (obwohl bei dieser die Windrichtung am Erdboden etwa WNW war).

[1]) Nach späterer Festsetzung: Januar 1903.

Es sieht also aus, als ob die Windrichtung in der betreffenden Höhenlage sehr wenig variire.

Der Ballon blieb während der ganzen Fahrtzeit über den Wolken, mit Ausnahme der letzten 3 Stunden. Um 3h 35 passirte er den Meeresrand. Von 6h Abends bis 9h am nächsten Morgen wurde weder Ballast, noch Gas geopfert. Um 11h Abends bemerkte man eine eigenthümliche Wellenbewegung, der Ballon stieg und fiel abwechselnd zwischen 700 m und 800 m Höhe. Um 11h 54 Abends hörte das Brausen der Wellen plötzlich auf, woraus man schloss, dass die russische Küste passirt wurde.

Um 6h 30 Morgens stieg der Ballon plötzlich von 600 auf 1100 m. Es zeigte sich, dass er für die Einwirkung der Sonnenstrahlen doch sehr empfindlich war. Es musste wiederholt Gas ausgelassen werden, der Appendix wurde geöffnet (? d. Red.) und es strömten zeitweise grosse Gasmengen heraus. Ingenieur Fränkel befürchtete, dass der Appendix eventuell nicht genügen würde, um die überschüssige Gasmenge austreten zu lassen, und war ausserdem der Ansicht, dass es vortheilhafter sein würde, unter die Wolken zu gehen. Dies wurde daher um 10h 40 beschlossen und man öffnete wiederholt das Manöverventil. Es musste ausserordentlich viel Gas ausgelassen werden, um stetig zu sinken. Doch zeigte sich, dass die Wolken bis zum Boden reichten, es herrschte Nebel. Eine grosse Menge Ballast musste herausgeworfen werden, um dem Schnee und Eis Gleichgewicht zu halten, welche sich auf dem Ballon lagerten. Während der nächsten Stunden musste fortwährend Ballast geworfen, dann wieder Gas ausgelassen werden, sodass die Luftschiffer um 1h 30 nur ca. 50 kg Ballast hatten und sich daher nach einer Landungsstelle umsehen mussten. Sie senkten sich über einen freien Platz, wo ein Bauer die Schleppleine ergriff und ein gutes Stück mitgeschleift wurde. Als er aber in Gebüsch hineinkam, liess er die Leine los. Das Manöverventil wurde geöffnet und der Ballon sank auf ca. 40 m, dann wurde die Reissbahn geöffnet. Das ganze Gas entwich sofort, der Ballon fuhr aber fort, sich mit ganz mässiger Geschwindigkeit zu senken, denn der Fallschirm hatte auf Grund des Gasauslasses bereits seine vortheilhafteste, konkave Form angenommen. Als der Korb sanft auf den Boden stiess, legte sich die Gashülle sofort zusammen und der Ballon blieb auf dem Fleck stehen, obwohl die Geschwindigkeit des Windes etwa 20 km p. Stunde betrug.

Die Nachtfahrt wird als ganz besonders schön beschrieben. Es war sternklar, der Mond schien herrlich auf die Wolkendecke. Durch Lücken in der letzteren sah man zeitweise das Meer. Eine grosse Zahl Meteorite wurden beobachtet, darunter ein besonders grosses, das ca. 6 Sekunden leuchtete. Es ging von O nach W, vom grossen Bären bis zum Horizont, um 4h 35 Morgens. Das 100 m lange Schlepptau hing während der ganzen Fahrt von der Gondel hinab. Um 11h 10 Abends wurde beobachtet, dass das untere Ende desselben eine scharfe Biegung nach Nord machte. Die Fahrtrichtung des Ballons war also im Verhältniss zu der tiefer liegenden Luftschicht südlich. — Mit Richard's Baro-Thermo-Hydrograph wurden die betreffenden Kurven aufgenommen.

Alle Stunden wurden Ablesungen an Assmann's Psychrometer gemacht, alle 10 Minuten wurde der Barometerstand notirt. Verschiedene Luftproben wurden genommen. Die Landung wurde um 1h 45 ausgeführt. Die ganze Dauer der Fahrt beträgt also 23 Stunden, 40 Minuten. Landungsstelle: Dorf Solzy, Gouvernement Pskow, wenige Kilometer von der Landungsstelle der ersten Fahrt.



Kleinere Mittheilungen.

Vorschlag 2 (conf. Heft 3, 1902).

Würde man nicht die Ruhe des Ballonführers und dadurch die Sicherheit aller Korbinsassen noch heben können, indem an der rothen Reissleine die Stelle etwa schwarz gefärbt würde, bis zu welcher die Leine beim Aufreissen in den Korb gezogen werden

muss, um den Ballon genügend aufgerissen zu haben. In diesem Falle ist der Führer, sobald er das schwarze Stück der Reissleine in der Hand hat, davon überzeugt, dass das Aufreissen ohne Schädigung des Ballonstoffes gänzlich vollendet ist und dass er nun auch für seine Person an ein Festhalten an den Korbleinen der Schlepp?- oder Seitenwand denken kann. Das Aufreissen muss mit grosser Schnelligkeit durchgeführt werden, damit nicht eine eventuelle Schleifffahrt beginnt, bevor der Ballon genügend geöffnet ist, und der Führer noch mit beiden Armen an der Leine ziehend, vielleicht rücklings auf der Schleifwand des Korbes liegend, etwaigen Stössen auf unebenem Boden (Feldsteine) ausgesetzt ist. Sehr leicht wird ein vorsichtiger Führer das letzte Stück der Reissleine langsamer einholen, um den Ballonstoff nicht anzureissen, was bei dem so erwünschten, schnellen Aufreissen eintreten könnte. Der günstige Augenblick zum Aufreissen ist aber oft nur recht kurz, daher grösste Schnelligkeit geboten. Ob der Ballon genügend aufgerissen, fühlt der Führer bisher nur an dem grösseren Widerstande, welcher seinem Ziehen entgegensteht, sobald der Reissschlitz völlig geöffnet ist. Die etwa um 1 m verschiedene Netzlänge bei trockenem oder nassem Wetter würde an der Reissleine durch ein 1 m langes schwarzes Stück in derselben darzustellen sein. Das Aufreissen würde dann bis zum Anfang oder Ende des schwarzen Theils der Reissleine zu erfolgen haben. Eine derart bezeichnete Reissleine würde allerdings nur immer für denselben Korb und denselben Ballon zu benutzen sein, falls nicht zwei ganz gleiche Ballons vorhanden sind. Ein mit dieser Reissleine versehener Ballon, dessen Korb auch noch mit den von mir im Juli-Heft 1902 vorgeschlagenen Halteseilen versehen ist, dürfte die Landung für die Balloninsassen auch bei ungünstiger Witterung erleichtern.

L. von Brandis.

M. de Fonvielle setzte in der Sitzung der Commission d'Aérostation scientifique vom 28. Juli 1902 auseinander, dass Laplace in seiner Mécanique céleste darauf hinweist, dass seine barometrische Höhenformel nur für Höhen anwendbar ist, welche einen kleinen Bruchtheil der Atmosphäre darstellen, was für Höhen von 15—20 000 m nicht zutrifft, wie sie jetzt in Frage kommen. Um dieser Sache genauer und doch auf einfachem Wege nachzugehen, schlägt er vor, es sollten bei Hochfahrten selbstregistrirende Barometer, sowie Thermometer und Hygrometer, die den in der Gondel mitgeführten womöglich gleich sind, in einer grossen versilberten Kugel untergebracht werden, die in einer bestimmten unveränderlichen vertikalen Entfernung (100 oder 200 m) unter der Gondel hängend mitgeführt wird.

Aus dem Vergleich der beiden erhaltenen Kurven, jener der Gondel-Aufzeichnungen und jener in der Kugel, kann dann entnommen werden, wie weit die Angaben für die unveränderlich vorhandene Höhendifferenz in grösseren Höhen von dem wirklichen Betrag derselben sich entfernen.

K. N.

L'Aérophile, August. Der Gedanke, die Verbindung gestrandeter Schiffe mit dem Ufer durch gespannte Taue auf dem Wege zu erreichen, dass vom Schiffe aus zuerst eine Leine an Land gebracht wird, ist vom Ingenieur Henry Hervé in anderer Weise verfolgt worden, als dies von Brossard de Corbigny geschah (vergl. Heft 4, 1902). Er benutzt einen eiförmigen Ballon, welcher mit seinem trichterförmigen, am Rande versteiften Füllansatz gegen den Wind gewendet sich selbstthätig aufbläht. Durch Gänsefüsse an seinem Aequator mit einem Hervé'schen Ablenkungsapparat («Deviateur») verbunden, wird er den Wellen übergeben und trägt das Ende einer Leine, vom Wind getrieben, dem Ufer zu. Die ganze Vorrichtung, in einer Kiste von 1,30 m Länge und 0,25 m Breite und Höhe verpackt, wiegt nicht ganz 15 kg. Nach Schluss des Congrès international de sauvetage, der zu St. Nazaire zu Anfang August tagte, bei Croisic erprobt, wurde dessen Werth durch Zuerkennung eines grossen Preises anerkannt.

Fraglich bleibt bei derartigen vom Schiff aus in Wirkung zu setzenden Vorrichtungen allerdings immer, ob Lage und Zustand des Fahrzeuges die richtige Anwendung zulassen. K. N.

L'Aérophile, August. M. Hargrave will versuchen, das System des von ihm erfundenen Zellendrachens auf den Bau eines Flugapparates anzuwenden. Er bringt hierzu zwei sehr grosse Drachen hinter einander, durch weiten Zwischenraum getrennt, in steife Verbindung. Der grössere vordere derselben erhält unten einen Hohlraum zur Aufnahme eines Motors, der eine Luftschraube an der Stirnseite treibt. Unter dem grossen Drachen befinden sich zwei, unter dem kleinen, rückwärtigen Drachen ein zylindro-konischer Schwimmer für den Fall des Niedergehens auf Wasser. Das Ganze wiegt 162 kg und verfügt über eine Oberflächenausdehnung von 50 qm, welche den Flug mit Hilfe der Schraube, also ohne Halteleine, ermöglichen soll. Ueber Steuervorrichtung findet sich keine Angabe. K. N.

Eine bemerkenswerthe Dauerfahrt haben die Herren Malandri und Leroux vom Aëro-Park aus mit dem Ballon «Aéro-Club» No. 4 ausgeführt, der nur 530 cbm hält. Auffahrt 10. Aug. 2 Uhr 20 Min. Nachmittags, Landung nächsten Tag 4 Uhr 30 Min. Morgens in Giffaumont (Marne). Zur Verfügung standen 60 kg Ballast. (Aéroph., Aug.)

Mr. Ern. Stuart Bruce (Aëronautische Gesellschaft in England) kündigt einen von der Gesellschaft im Jahre 1903 zu eröffnenden Drachen-Wettbewerb an. Der grosse Preis wird dem Bewerber zuerkannt, dessen Drache die bedeutendste Höhe erreicht. (Aéroph., Aug.)

Die Jagd nach Depeschenballons.

Im Laufe der letzten Monate haben in Londons Umgebung wiederholt Versuche stattgefunden, aufgestiegene Ballons durch Radfahrer oder Motorwagen derart zu verfolgen, dass sie am Platz der Landung bereits erwartet oder wenigstens unmittelbar nach der Landung erreicht werden. Es lag diesen Versuchen die Annahme zu Grunde, es handle sich darum, aus einem belagerten eingeschlossenen Platz Depeschen durch Offiziere mittelst Ballonfahrt über die Einschliessungstruppen hinweg nach aussen zu bringen, woraus den letzteren die Aufgabe erwächst, solche Depeschen womöglich abzufangen. Dass die sportliche Seite der Sache in England lebhaft zog, ist selbstverständlich, und es ist auch in den Berichten nicht übersehen worden, den lockenden Umstand zu erwähnen, dass mit solchen Ballonverfolgungen nicht nur Schwierigkeiten, sondern auch Gefahren verbunden sind. Die Betheiligung an solchen Verfolgungswettfahrten war eine sehr lebhafte, nicht nur bei der Verfolgung durch Angehörige der verschiedenen Freiwilligen-Radfahrerkorps militärischer Organisation in und um London, sondern auch bei jenen Ballonjagden, welche durch Automobilfahrer auszuführen waren. Die Aussetzung von Preisen hat das Ihrige hiezu beigetragen. Der Umstand, dass es in London, ähnlich wie in Paris, nicht an Privat-Ballonbesitzern fehlt, erhöhte noch den Reiz gegenseitiger Aufgabestellung. Im Verlauf dieser Ballon-Fangversuche wurden auch ganz bemerkenswerthe Erfahrungen gemacht und zwar auf beiden Seiten. Zunächst ergab sich, dass eine geschickte Benutzung vorhandener Verschiedenheiten in Richtung der Luftströmung in verschiedenen Höhenschichten dem Ballonführer sehr gute Aussichten eröffnet, besonders wenn noch niedrig liegende Wolken- oder Dunstschichten ihm zu Hilfe kommen, welche ihm gestatten, aus zeitweisem Unsichtbarwerden durch unbeobachtete Richtungsänderung Gewinn zu ziehen. Man hat auch nicht versäumt, die Wiederauffindung in den Wolken verschwundener Ballons dadurch zu erschweren, dass man sie aus gefirnisster weisser Seide herstellte, so dass sie sich von hellen Wolken-



particeen wenig abhoben. Die Täuschung der Verfolger gelingt eher, wenn in tieferen Schichten eine bestimmte Windrichtung herrscht, welche zuerst entschieden benützt wird, um erst später die inzwischen etwa am Wolkenzug beobachteten oberen Strömungen zu benutzen. Die Beachtung der vorherrschenden Richtung der für die Radfahrer pp. günstigen Wege spielt bei diesen Erwägungen ebenfalls mit. Für die Verfolger hat es sich als vortheilhaft erwiesen, nicht jedem Einzelnen ganz freie Hand zu lassen, vielmehr eine Leitung, wenigstens für das erste Ansetzen, einzurichten, um gegenseitige Störungen und somit Zeitverlust zu vermindern. Während es nun wiederholt gelang, den Radfahrern zu entkommen, waren die Automobilfahrer glücklicher, obwohl sie durch die Strassenlage zuweilen zu Richtungsänderungen gezwungen waren, die sich dem rechten Winkel näherten. Die Automobile waren bei den einzelnen Unternehmungen in Zahl von 9—15 betheiligt. und zwar liefen Fahrzeuge verschiedener Systeme mit Motoren von 8 bis 24 Pferdekraft. Die Findigkeit, Kombinationsgabe und Entschlussfähigkeit spielt hier bezüglich Wahl und Wechsel der Wege eine wesentliche Rolle. Erleichternd wirkt der Umstand, dass die Aufmerksamkeit dauernder dem Ballon zugewendet bleiben kann als beim Radfahren, und ausserdem haben diese Automobil-Ballonjagden gezeigt, was mit Motorfahrzeugen auch noch ausserhalb der Wege geleistet werden kann. und inwiefern man sich auch noch auf rasche Beseitigung kleinerer Hindernisse, wie Stacheldraht pp., einrichten kann, Verhältnisse, welche auch militärisch von Interesse sind. Dass bei diesen Automobil-Ballonjagden die Rücksichten auf fremdes Eigenthum und zuweilen auch auf fremde Gliedmaassen in den Hintergrund treten mussten, that dem sportlichen Charakter des Ganzen keinen Eintrag. Es lag nahe, dass in einer Grossstadt. welche in so günstigem Maasse über einschlägige Einrichtungen verfügt. wie Wien, und in welcher sich das Verständniss für derartige Unternehmungen mit praktischem Sinn zusammenfindet, der Gedanke auftauchte, solche Versuche ebenfalls durchzuführen. Die kürzlich in Wien gegründete Sektion der Motor-Zweiradfahrer des Oesterreichischen Touring-Club hat die Idee aufgegriffen, sich mit der k. k. militär-aëronautischen Anstalt in Verbindung gesetzt und bei deren Kommandanten, Herrn Hauptmann Hinterstoisser, freundliches Entgegenkommen gefunden. Die den Aufgaben zu Grunde gelegte Annahme ist die bereits erwähnte, und sollen zwei Offiziere Depeschen mittelst Ballons aus der umschlossenen Hauptstadt zur Hauptarmee bringen, während Soldaten auf Motorzweirädern die Rolle der verfolgenden Feinde aus der Zernirungslinie spielen. Um der Dauer des Versuches eine Grenze zu ziehen. ist die Verfolgung als misslungen zu betrachten, wenn der Ballon nicht innerhalb 40 km von Wien niedergeht. Bei sehr geringer Windstärke, welche diese Entfernung nicht erreichen lässt, soll die Fahrt nicht über 2 Stunden ausgedehnt werden. Zuerst war beabsichtigt, die Fahrer, sobald der Ballon in der Luft erscheint, mit freier Wahl der Wege abgehen zu lassen, doch kam man bei wiederholter Berathung dazu, dieselben einer Leitung (Major a. D. Frhr. v. Prohatzka mit Herrn v. Stadler) zu unterstellen. Der Verfolgungsplan lässt sich dahin zusammenfassen, dass nur bei sehr starkem, stetigem Wind eine unmittelbare Verfolgung «im Rudel» anzuordnen ist, während ausserdem zuerst nur ein sehr guter Schnellfahrer, dann bei höherer Stellung des Ballons zwei Schnellfahrer nachgesendet werden. Der Rest soll erst nach weiterer Beobachtung auf die Wege in entsprechender «Streuung» vertheilt werden.

Ist einer der Motorfahrer bei der Landung (mit oder ohne Rad) anwesend, so gilt der Depeschenballon als gefangen; trifft der Fahrer jedoch erst 10 Minuten nach der Landung ein, so gelten die Depeschen-Offiziere als entkommen, da sie, dem Hauptzweck gemäss, im Ernstfalle den Ballon im Stich lassen würden. Auch ein Preis wurde ausgesetzt in Gestalt einer künstlerisch ausgeführten Aschenschale, den entweder der Ballonführer oder der vom Glück begünstigte Motorfahrer erringt.

Se. K. u. K. Hoheit Erzherzog Leopold Salvator war sogleich bereit, seinen eigenen Ballon «Meteor» in den Dienst des Unternehmens zu stellen und selbst die Führung desselben zu übernehmen. Der Oesterreichische Automobil-Klub ist vorerst nur dahin ver-

ständigt, dass seine Mitglieder eingeladen sind, als Gäste der Ballonverfolgung beizuwohnen, mit der Bitte, jede Behinderung der Motorfahrer vermeiden zu wollen.

Wann es möglich sein wird, diese Ballonverfolgung unter Umständen durchzuführen, welche die Gewinnung brauchbarer Erfahrungen in Aussicht stellen, hängt davon ab, wann die Witterung einen für die Radfahrer nicht allzu ungünstigen Zustand der Strassen mit sich bringt. Vorläufig ist das Unternehmen wegen Schneefall vertagt worden.

Bei einer der in London gemachten einschlägigen Fahrten wurde übrigens eine lehrreiche Beobachtung gemacht: der Ballon fand in den Wolken eine Temperatur von 14° F. = —24,2° C. und die Seile pp. froren steif. In einer Höhe von 4500′ = ca. 1370 m herrschte in hellem Sonnenschein und klarem Himmel empfindliche Hitze. Als beim Abstieg der Ballon die Erde erreichte, zerbarst er plötzlich und wurde völlig Wrack, was wohl nur der raschen Temperaturänderung zuzuschreiben ist. Es war übrigens trotz der Bewölkung einem der verfolgenden Automobilisten mit einem 24 Pferdekraft-Motor (Pascal) gelungen, den Ballon unmittelbar vor dem Platzen zu erreichen. K. N.

Am 4. November 1902 unternahm ich mit den Herren Dr. von Manger und Aug. Spiess die 300ste Fahrt des Deutschen Vereins für Luftschiffahrt. Der Aufstieg erfolgte um 9 Uhr von der Gasanstalt in Charlottenburg. Der Ballon «Berson» befand sich schon in etwa 70 m Höhe in der Gleichgewichtslage und überstieg in dieser Höhe Berlin. Die Fahrt ging über die Siegessäule, das Reichstagsgebäude, das Brandenburger Thor und «Unter den Linden» entlang dem Lustgarten entgegen, wo gerade die Rekrutenvereidigung durch den Kaiser stattfand. Der so niedrig fliegende Ballon erregte hier grosse Aufregung und die Schutzmänner, welche wohl glaubten, wir wollten in dem abgesperrten Lustgarten landen, suchten uns durch Winken und Zurufen von unserem vermeintlichen Vorhaben abzuhalten. Der Ballon hielt sich während der ganzen Fahrt, auf einer über der Erde lagernden kalten Luftschicht schwimmend, fast ohne Ballastabgabe in etwa 100 m Höhe, nur einmal wurde versucht, die bis 200 m herabreichende, dicke Wolkenschicht zu durchstossen. Da dieser Versuch jedoch verhältnissmässig viel Zeit und Ballast erforderte und die Dichtigkeit der Wolken bei 800 m Höhe noch nicht abnahm, wurde der Ballon wieder bis auf etwa 100 m fallen gelassen. Wir überflogen den Flakensee, Briesen, Frankfurt a. O., Sternberg, den Woynowower See und landeten glatt 3 Uhr 44 im Obra-Bruch bei Wroniawy in Posen. Länge der Fahrt 200 km. Durchschnittsgeschwindigkeit 30 km in der Stunde. Dr. Bröckelmann.

Am 4. Dezember 1902 fuhr ich mit den Herren Oberleutnant la Quiante, Leutnants Siebert und Lentz um 9 Uhr 35 bei prächtigem, klaren Winterwetter in Charlottenburg ab. Temperatur — 10,5°. Der Ballon «Berson» überflog, langsam ansteigend, die Havel bei Phöben, Brandenburg, die Elbe bei Schönebeck und erreichte seine grösste Höhe von 1250 m um 12 Uhr 45 über Quedlinburg. Temperatur — 15°. Wir befanden uns dicht vor dem Harz, der in Wolken gehüllt war, merkten nun aber, dass der Ballon nach NW abtrieb, während in tieferen Luftschichten der Wind nach SW wehte, was an dem Rauch der Schornsteine beobachtet wurde. Da es unsere Absicht war, womöglich den Harz zu überfliegen, liess ich den Ballon fallen, der nun bald in die Wolken eintauchte. Wir kamen mehrmals unter den Wolken in Sicht der Erde, das Schlepptau berührte einmal in 600 m, dann in 800 m Höhe die tief verschneiten Tannenwälder des Harzes. Die Landung erfolgte glatt um 2 Uhr 45 in 600 m Höhe bei Nordhausen in knietiefem Schnee. Temperatur — 12°. Länge der Fahrt 220 km. Durchschnittsgeschwindigkeit 42 km in der Stunde. Dr. Bröckelmann.



Luftschiffbauten und Luftschiffversuche.

(Unter dieser Rubrik soll in Zukunft fortlaufend über das Neueste in der aëronautischen Luftschifftechnik berichtet werden.)

Robert et Pillet. Der ganze mechanische Theil vom Ballon R. et P. ist fertig und man geht demnächst daran, die Hülle herzustellen. Die Vorwärtsbewegung soll durch 3 Schrauben bewirkt werden, welche derart stell- und wendbar sind, dass die Schraubenflächen in verschiedene Neigungswinkel zur Rotationsebene und auch in entgegengesetzte Wirkungsstellung gebracht werden können. Eine Schraube wird vorn, zwei rückwärts angebracht. Die Vertikalbewegung soll durch zwei Horizontalschrauben an den Gondel-Enden geregelt werden. Die Bewegungsübertragung vom Motor zu den Schrauben geschieht mittelst metallener Treibriemen von neuer, geistvoll erdachter Art. Die Hängeverbindung zwischen Gondel und Ballon wird durch Stahldrahtseile von 5—6 mm Durchmesser hergestellt, wobei auf sorgfältige Schrägverbindung zur Vermeidung aller Verschiebungen Bedacht genommen ist.



Internationale Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt.

Vorläufiger Bericht über die internationale Ballonfahrt vom 7. August 1902.

An der internationalen Fahrt betheiligten sich die Institute: Trappes; Chalais-Meudon; Strassburg; Berlin. A. O.; Berlin. L. B.; Bath (England); Crinan-Harbour (Scotland), Wien, militär-aëronautische Anstalt; Wien, Aeroklub; St. Petersburg und Blue Hill Observatory bei Boston (Amerika).

Ueber die Auffahrten liegen folgende vorläufige Resultate vor:

Trappes.

Chalais-Meudon.

Strassburg. 1. Papierballon mit Doppelthermometer T. de Bort und Hergesell. Aufstieg 4^h24, Landung in Triensbach bei Maulach. Temp. am Boden 18,4°; grösste Höhe 10160 m; tiefste Temp. — 41,7°.

2. Gummiballon-Tandem (zwei übereinander gekoppelte Ballons). Aufstieg 5^h, Landung in Ernsthof (Bayern). Temp. am Boden 16,2°; grösste Höhe 12357 m; tiefste Temp. — 53,1° in 11900 m.

Berlin. A. O. 1. Gummiballon. Aufstieg 3^h52, Landung bei Rosenthal i. d. Neumark. Temp. am Boden 13,5°; grösste Höhe 18500 m mit — 68°.

2. Bemannter Ballon. Beobachter Dr. Lincke und Dr. Marten. Auffahrt 8^h2, Landung 1^h02 bei Bahnstation Grünthal bei Nakel. Temp. vor der Auffahrt 15.9°; grösste Höhe 5565 m — 10,3°.

Berlin. L. B. Bemannter Ballon. Führer Leutnant von Herwarth mit Herren Oberleutnant von Keiser und Freiherrn von Rolshausen. Auffahrt 11^h25, Landung 3^h30 1 km nordöstlich Liebenfelde. Temp. am Boden 18°; grösste Höhe 1110 m bei 12°.

Bath (England). Papierballon. Aufstieg 8^h02, Landung 10^h35. Temp. am Boden 15,6°; grösste Höhe 11350 m; tiefste Temp. — 47,2° bei 9305 m Höhe.

Crinan-Harbour (Scotland). Drachenaufstiege über dem Atlantischen Ozean am 6., 7. und 8. August. Am 6. August erreichten sie eine Höhe von 817 m bei einer Temperatur von 6°. Temp. unten 14°.

Am 7. August auf 1^h30 p; grösste Höhe 1140 m bei 8°. Temp. unten 15°.

Am 8. August auf 5^h p; grösste Höhe 2070 m bei 3° Temp. unten 15°.

Wien. Militär-aeronautische Anstalt. 1. Registrirballon. Aufstieg 3h32, Landung bei Tornocz, Neutraer Comitat (Ungarn). Temp. am Boden 16,5°; tiefste Temperatur — 40°. Durch einen Fehler im Registrirapparat hat der Hebel des Barographen gleich zu Anfang der Fahrt zu schreiben aufgehört, sodass die Höhe nicht bestimmbar ist.

2. Bemannter Ballon. Führer Oberleutnant Kaforta, Beobachter Dr. Exner. Auffahrt 7h05. Landung ca. 11h bei heftigem Südwind in einem Walde bei Bélovár, nahe Tyrnau. Comitat Pressburg. Temp. am Boden 17,9°; grösste Höhe 4050 m bei — 1°.

3. Bemannter Ballon mit Hauptmann Hinterstoisser. Auffahrt 3h p, Landung 5h bei Wolkersdorf. Max.-Höhe 2200 m bei 10°.

Wien. Aeroklub. Bemannter Ballon. Führer Dr. Fischl, Beobachter Dr. Valentin. Auffahrt im Prater 6h59, Landung 8h57 bei Laab bei Malacka, Comitat Pressburg. Temp. bei der Auffahrt 17,6°; grösste Höhe 4515 m bei — 4,7°.

St. Petersburg. 1. Registrirballon. Aufstieg 8h18, Landung in Tutschkowyj Bujan bei St. Petersburg. Temp. am Boden 14°; grösste Höhe 2540 m bei — 1.3°.

2. Bemannter Ballon. Führer Herr Kousnetzow. Auffahrt 2h21 p, Landung 5h55 bei Schliessenburg. Temp. am Boden 17,4°; grösste Höhe 2500 m bei — 0,8°.

Blue Hill Observatory bei Boston (Amerika). Hier erreichten die Drachen eine Höhe von 3467 m und fanden dort eine Temperatur von — 0.4°, während unten 22,4° herrschten. Bemerkenswerth ist die rapide Temperaturabnahme mit der Höhe, und die sehr geringe Aenderung der Windgeschwindigkeit bis nahezu der grössten Höhe, wo dieselbe fast plötzlich auf 19 m. p. s. sprang.

Zu erwähnen ist noch, dass die 0-Isoterme, die am Aufstiegstage 3400 m hoch lag, bereits am 13. August sich auf 1900 m gesenkt hatte, an welchem Tage auf dem Mont Washington 0° beobachtet wurde.

Am 7. August lagerte über Europa ein Depressionsgebiet, das mit einer Reihe von Theildepressionen sich von dem Westen Englands nach Petersburg erstreckte. Im Südosten und Süden des Continents war der Druck hoch.

In Amerika fand der Drachenflug in der Nähe einer Zone niedrigen Drucks statt, deren Centrum über der Mündung des Lorenzstroms lagerte. Südwestlich des Observatoriums lagerte ein Hochdruckgebiet. Prof. Dr. Hergesell.

Vorläufiger Bericht über die internationale Ballonfahrt vom 4. September 1902.

An der internationalen Fahrt betheiligten sich die Institute: Trappes; Chalais-Meudon; Strassburg; Berlin. A. O.; Wien, militär-aeronautische Anstalt; Wien, Aeroklub; Pawlowsk und Blue Hill Observatory bei Boston (Amerika).

Ueber die Auffahrten liegen folgende vorläufige Resultate vor:

Trappes.

Chalais-Meudon. Registrirballon. Aufstieg 8h05, Landung in Beaurepaire par Prisches (Nord). Temp. am Boden 15,5°; grösste Höhe 9499 m bei — 39.2°.

Strassburg. Gummiballon. Aufstieg 5h02, aufgefunden am 4. Oktober in Retzstadt (Bayern) im Walde. Temp. vor der Auffahrt 17,7°; grösste HÖhe 12200 m bei — 54,7°.

Berlin. A. O. Am Vortage stiegen Drachenballons auf; um 10h20a bis zu 571 m Höhe bei 18,8°. Temp. unten 24,6°; um 4h45 p bis zu 551 m Höse bei 20,5°. Temp. unten 27,6°; da der Wind zu stark, wurden alsdann Drachen aufgelassen. 3. Sept. um 7h20 p bis 4. Sept. 6h a; grösste Höhe 1176 m um 10h34 bei 17,1°. Temp. beim Aufstieg unten 23.7°.

Am 4. Sept. Drachenballon auf 8h15 bis 10h15. Erreichte Höhe 1455 m bei 14,5°. Temp. unten 20,2°.

Gummiballon. Aufstieg 4h17a, Landung bei Leine, Post Wartenberg (Pommern). Temp. am Boden 17°; grösste Höhe 6995 m bei — 18,6°

Berlin. L. B. konnte sich wegen der Kaisermanöver nicht an der internationalen Ballonfahrt betheiligen.

Wien. Militär-aeronautische Anstalt. Bemannter Ballon. Führer Hauptmann Hinterstoisser, Beobachter Dr. Conrad. Auffahrt 7h06, Landung 10h30 bei Wulzeshofen. Temp. bei der Auffahrt 16,5°; grösste Höhe 2207 m, tiefste Temp. 11° bei 2070 m.

Die Aufzeichnungen der unbemannten Ballons sind verwischt, daher nicht verwerthbar.

Wien. Aeroklub. Bemannter Ballon. Führer Emil Carton aus Paris, Beobachter Dr. Valentin. Auffahrt 6h58, Landung 11h45 bei Ameis in Nieder-Oesterreich. Temp. bei der Auffahrt 15,4°; grösste Höhe 5060 m bei — 5.2°.

Pawlowsk. 1. Drachenaufstiege. Um 8h3 bis 9h14; grösste Höhe 660 m bei 10.3°. Temp. unten 10,2°. Um 10h22a bis 3h08p; grösste Höhe 2060 m bei 3,9°. Temp. unten 13.1°. Um 5h33 p bis 8h16; grösste Höhe 1400 m bei 10°. Temp. unten 16,8°, tiefste Temp. 9,8° bei 850 m Höhe.

2. Registrirballon. Aufstieg 10h40, Landung in Bolschaja-Wischera. Temp. am Boden 13°; grösste Höhe 11100 m bei — 49,7°.

Am 5. September stiegen ebenfalls Drachen auf um 9h59 bis 1h36; grösste Höhe 1990 m bei 3,8°. Temp. unten 15,1°. Um 3h49 p bis 6h13; grösste Höhe 1220 m bei 6,9°. Temp. unten 17,7°.

Blue Hill Observatory bei Boston (Amerika). Auf dem Blue Hill erreichten die Drachen eine Höhe von 3200 m und fanden dort eine Temperatur von 4°, während unten 24° herrschten. Wegen der Nähe von Gewitterwolken wurden die Drachen nicht höher getrieben. Während des Aufstiegs fanden Beobachtungen der Luftelektrizität am Observatorium statt.

Ueber Europa lagerte am Aufstiegstage ein Depressionsgebiet, dessen Isobaren ungefähr parallel den Nordküsten des Continents verliefen. Ueber dem Osten und dem Centrum des Erdtheils befand sich ein Hochdruckgebiet.

In Amerika war ein Gebiet niedrigen Drucks nördlich des Blue Hill Observatoriums, während im Süden ein Hochdruckgebiet lagerte. Prof. Dr. Hergesell.



Ständige internationale aëronautische Kommission.

Die « Ständige internationale aëronautische Kommission » hat in ihrer Sitzung vom 4. Dezember Berathung gepflogen über eine Mittheilung an die Erfinder von Luftfahrzeugen, um dieselben auf die wesentlichsten Gefahren einschlägiger Versuche und auf die Mittel hinzuweisen, über welche die Wissenschaft gegenwärtig zu deren Bekämpfung verfügt. Die unbestrittene Nothwendigkeit der Anwesenheit eines erfahrenen Luftschiffers an Bord in derartigen Fällen verstärkt die für Einführung eines Luftschiffer-Patentes sprechenden Gründe, eine Einrichtung, deren Verwirklichung andererseits die « Ständige Kommission » auf jenen Grundlagen anstrebt, welche der aëronautische Kongress 1900 geliefert hat.

Der berichtende Schriftführer.



Aëronautische Vereine und Begebenheiten.

Deutscher Verein für Luftschiffahrt.

Vor Eintritt in die Tagesordnung der letzten Vereinsversammlung des **Deutschen Vereins für Luftschiffahrt** am 1. Dezember gedachte der Vorsitzende Geheimer Rath Busley in warmen Worten des Heimgegangs von Oberst v. Pannewitz, welcher seit mehr als zwei Jahren dem Vereinsvorstande als zweiter Vorsitzender angehört hatte. Die Beziehungen des Verewigten zur Luftschiffahrt datiren aus 1896, wo er in Strassburg den Oberrheinischen Verein für Luftschiffahrt ins Leben rufen half. Als dann Strassburg

die erste internationale aëronautische Konferenz in seinen Mauern sah, war es Herr v. Pannewitz, der als Mitglied des Vorstandes zu dem Erfolge dieser Versammlung beitrug. In der Erinnerung der Berliner Vereinsangehörigen aber wird seine rege Bethätigung für den diesseitigen Verein dauernd eine Stätte haben. Noch gedachte der Vorsitzende eines zweiten den Verein berührenden Todesfalles, des Herrn O. Larass, der mehrere Jahre lang als Schatzmeister des Vereins thätig gewesen ist. Neu aufgenommen wurden 18 Mitglieder. Zum korrespondirenden Mitgliede des Vereins wurde General Neureuther-München erwählt und der Erwählte hiervon durch Telegramm verständigt. Den von Lichtbildern erläuterten Vortrag des Abends hielt Oberleutnant Hildebrandt über das Thema: **„Die Misserfolge der neuesten lenkbaren Luftschiffe“.** Die im Laufe des Jahres leider häufig eingetretenen Unglücksfälle von Luftschiffen könnten die Besorgniss erregen, dass die Luftschiffahrt mit grossen Gefahren verbunden sei. Dies wäre ein unbegründetes Vorurtheil; denn die Erfahrung lehrt, dass im Vergleich zur Zahl der Fahrten die Zahl der Unfälle doch verschwindend klein ist und dass bei gehöriger Umsicht, sorgfältiger Prüfung des Materials vor Antritt der Fahrt und bester Instandhaltung desselben Unfälle sehr selten sind. Unser Verein kann im Besonderen, bis auf den einen Fall, der durch ein unglückliches Ungefähr dem unvergesslichen Hauptmann v. Sigsfeld das Leben kostete, von einem recht günstigen Verlauf seiner zahlreichen Fahrten sprechen. Leider werden kleine Vorkommnisse von unverständigen Berichterstattern häufig wahrheitswidrig aufgebauscht, um eine Sensationsnachricht mehr in die Welt zu setzen. Ohne diese Sensationslust würde sich kaum von Unfällen der Ballonfahrten des Vereins reden lassen. Im Grunde genommen sind mit sehr geringer Ausnahme auch alle ausserhalb vorgekommenen Unglücksfälle ausschliesslich auf Versuche mit sogenannten lenkbaren Luftschiffen zurückzuführen, und bei genauer Untersuchung der betreffenden Fälle ist fast regelmässig festzustellen, dass entweder Nachlässigkeit oder mangelnde Fachkenntniss oder technische Unvollkommenheiten die Schuld trugen. Es dünkt dem Vortragenden lehrreich, die Umstände zu untersuchen, welche bisher an den bekanntesten dieser lenkbaren Luftschiffe zu Unglücksfällen, Misserfolgen oder bestenfalls zu halben Erfolgen geführt haben.

Nach einem Rückblick auf die Versuche von Dr. Wölfert, Schwarz, Graf Zeppelin und Kress ging der Vortragende auf die Fahrten des Brasilianers Santos Dumont über, der mit seinem 5. Luftschiff den Preis des Franzosen Deutsch zugesprochen erhielt, weil es ihm gelungen war, an einem bestimmten Tage von St. Cloud in 30 Minuten 40 Sekunden um den Eiffelthurm herumzufahren und am Abfahrtsorte zu landen. Santos Dumont geht zu immer grösseren Typen seiner Ballons über, weil die erreichte Geschwindigkeit zu gering war und er deshalb kräftigere und daher auch schwerere Motoren benöthigte.

Die Unglücksfälle von Santos Landsmann Severo und dem Deutschen Baron Bradsky sind auf ungeeignete Konstruktionen und mangelnde Fachkenntniss der Erfinder selbst zurückzuführen.

Ganz neuerdings hat der schwedische Ingenieur Unge von seinem auf Dauerfahrt eingerichteten und mit einem Sturz ins Wasser rechnenden Ballon Aufsehen erregt. In seinem Ballon sind manche Gedanken des Grafen v. Zeppelin, wenn auch in anderer Form, verwirklicht. Der Ballon ist kein horizontaler, sondern ein vertikaler Cylinder, jedoch auch mit doppelter Gashülle. Unge hat bisher 2 Versuchsfahrten gemacht, deren erste ihn von Schweden nach Russland führte, wo er nach 15 Stunden landete, also hinter den beiden Dauer-Rekorden des Grafen Lavaulx ($35^3/_4$ Stunden) und der Herren Berson und Elias (29 Stunden) zurückblieb. Unge scheint es darin zu versehen, dass sein Ballon mit einem zu verwickelten Apparat ausgestattet ist. Er operirt beispielsweise mit sieben verschiedenen Leinen in seinem Korbe. Von ganz neuen, angeblich erfolgreichen Fahrten lenkbarer Ballons der Brüder Lebaudy-Paris und Spencer in London verlautet noch zu Unbestimmtes, als dass darüber jetzt bereits ein Urtheil erlaubt wäre. Der Vortragende zog aus diesen Darlegungen den Schluss, dass, so überwiegend noch die Fehlschläge sind, doch Niemand sagen darf, das lenkbare Luftschiff sei eine Utopie. Die Welt ist, dank den bisherigen Bestrebungen, schon im Besitz einiger gut durch-

gearbeiteter Modelle und es ist wesentlich nur eine Frage der Zeit und des Geldes, um das lenkbare Luftschiff, sei es mit, sei es ohne Ballon, in befriedigender Art zu erfinden. Sache der Luftschiffer-Vereine aber ist es, solche Versuche anzuregen und nach Möglichkeit zu unterstützen. Es wurden hierauf durch die Herren Hauptmann v. Tschudi, Dr. Bröckelmann, Oberleutnant v. Kleist und Oberleutnant Frhr. v. Haller Berichte über sieben seit letzter Versammlung stattgefundene Vereinsfahrten erstattet. Fünf dieser Fahrten gingen von Berlin, je eine von Osnabrück und Köln aus.

Bemerkenswerth war eine von Dr. Bröckelmann geleitete Fahrt, die bis über Frankfurt a. M. hinaus sich in der ungewöhnlich niedrigen Höhe von 50—100 m bewegte, bis sie nach 6¾ Stunden, nachdem nur 2 Sack Ballast verbraucht, an der Sekundärbahn Lissa—Bentschen endete. Der Grund dieses «Schwimmens» des Ballons war, wie Hauptmann Gross erklärte, der, dass in den ersten kalten Wintertagen in geringer Höhe eine kalte Schicht am Erdboden mit einer wesentlich wärmeren abwechselt. Nach Erreichung der letzteren ist es nahezu schwierig, wieder in die kältere Schicht hinabzutauchen, auf welcher nunmehr der Ballon ohne die sonst vorhandene Tendenz zu fallen, weiterschwimmt. (Vergl. den Fahrtbericht S. 54.) Interessant war auch eine von Oberleutnant v. Kleist geleitete Fahrt, weil sie oberhalb einer dichten Nebelschicht, aber nicht höher als 160 m, in hellem Sonnenschein vor sich ging und trotz des verhinderten Ausblicks auf die Erde die Orientirung gestattete. Wie? Das beschrieb der Führer des Ballons sehr eingehend. Zunächst war man, als Geschützfeuer unmittelbar unter dem Ballon und auch Kommandorufe gehört wurden, nicht im Zweifel, wo man sich befand, dann antwortete auf einen aufs Gerathewohl gethanen Anruf ein Bauer vom Felde her, dass Spandau in der Nähe liege. Aehnliche Anrufe hatten wiederholt Erfolge. Als man dicht unter sich das Rasseln eines Schnellzuges hörte, konnte mit der Uhr und dem Kursbuch bestimmt werden, dass man sich in der Nähe einer Station der Hamburg-Berliner Bahn befinde. Endlich belehrte ein besonders dichter, aber schmaler und lang sich hinziehender Nebelkreis, dass man sich über dem Elbthal bewegte. (Vergl. Bericht Seite 54.)

Auch Oberleutnant Frhr. v. Haller wusste von so warmen Luftströmungen bei 800 m Höhe zu melden, dass die Luftschiffer auf einer bei wolkenlosem Himmel unternommenen Fahrt, die bei Wandsbeck endete, die warmen Sachen abzulegen genöthigt waren. Hauptmann v. Tschudi machte mit Herrn und Frau Gumprecht eine zweistündige Fahrt unterhalb der Wolkendecke, die mit einer sehr sanften Landung nördlich Trebbin endete. Bei den letzten Fahrten fand ein scheerenartiger Verschluss des Füllansatzes Verwendung, der sich sehr gut bewährt hat, insofern als das Eindringen von Luft in den nicht mehr vollen Ballon verhindert wird, was zu grosser Ballastersparniss führt.

Bei der vor Schluss der Sitzung stattfindenden Ersatzwahl eines zweiten Vorsitzenden wurde einstimmig unter Beifall das Ehrenmitglied des Vereins, Korvettenkapitän Lans, gewählt. Zu Rechnungsprüfern wurden die Herren Dielitz und Salle berufen.



Münchener Verein für Luftschiffahrt.

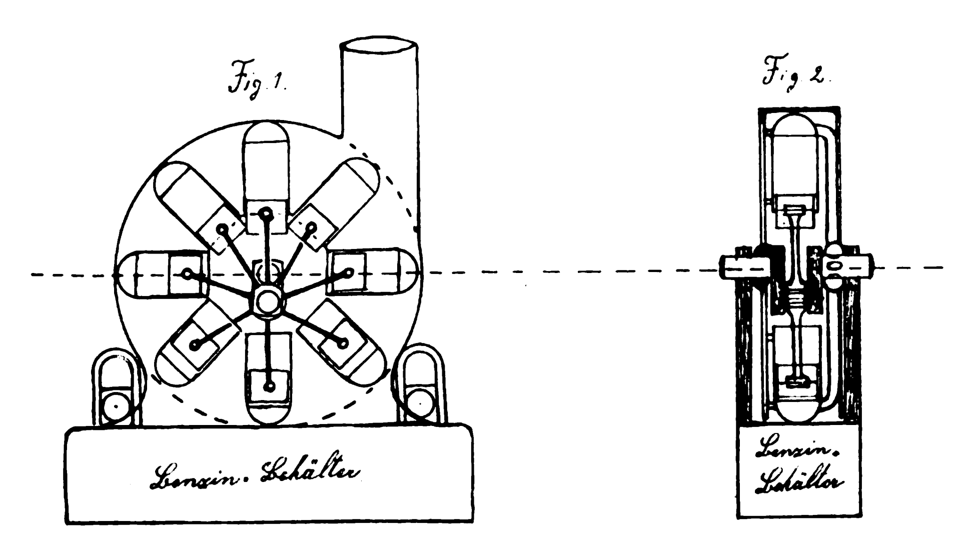
In der Mitgliederversammlung vom 11. November trugen die Herren Professor Dr. Ebert und K. v. Bassus über die wissenschaftliche Fahrt vom 5. Juli v. Js. vor, ersterer über den wissenschaftlichen, letzterer über den fahrtechnischen Theil derselben. Die Fahrt sollte luftelektrischen Messungen dienen und war für dieselbe ein Programm aufgestellt worden, das in seinen Hauptpunkten durch die Worte Hochfahrt, möglichst ruhige Wetterlage, Aufstieg vor Sonnenaufgang gekennzeichnet ist. Näher auf Einzelheiten dieses Programms einzugehen ist unnütz, denn wie dies ja oft in der Luftschifffahrt vorkommt, die Fahrt fiel mit Ausnahme des letzten Punktes so aus, wie wenn ein genau gegentheiliges Programm aufgestellt gewesen wäre. Der Ballon wurde am genannten Tage um halb 3 Uhr früh montirt. Die Ausrüstung bestand ausser den fahrtechnischen

Instrumenten aus 2 Potential-Messelektroskopen. 3 Tropfkollektoren, 2 Wassersäcken mit Hebervorrichtungen, 1 Alkoholgefäss mit Hebervorrichtung. 1 Elektronen-Aspirationsapparat System Ebert. 1 Zerstreuungsapparat System Elster-Geitel. 1 Statoskop und einem Assmann'schen Aspirationspsychrometer. Die in Folge dieser zahlreichen Apparate keineswegs einfache Montirung ging dank der absoluten Windstille rasch und ohne Zwischenfall vor sich. sodass die Abfahrt um 3 Uhr 08 erfolgen konnte.

Eine Schilderung des prachtvollen und hochinteressanten Verlaufs der Fahrt sowie eine Besprechung ihrer reichen wissenschaftlichen Ergebnisse unterbleibt hier. da eine ausführliche Fahrtenbeschreibung an anderer Stelle in Aussicht genommen ist, und werden im Folgenden nur die hauptsächlichsten Angaben gemacht: die Maximalhöhe der Fahrt betrug wegen sehr ungünstiger Temperaturverhältnisse nur 3800 m, die Fahrtlänge dagegen 210 km bei einer mittleren Fahrtgeschwindigkeit von 45 km in der Stunde. Ein erster Landungsversuch wurde im Gosauthal westlich des Hallstättersees (Salzkammergut) gemacht: er endete damit, dass vor dem Erreichen der Thalsohle das Schleppseil sich in einer Felsspalte verfing und den Ballon während 45 Minuten gefesselt hielt; die Landung selbst erfolgte sodann bei heftigem Bodenwind ohne jeglichen Unfall in 2000 m Meereshöhe auf dem Kaarlspitz südlich des Ennsthal in Steiermark. — Die luftelektrischen Messungen ergaben bemerkenswerthe Aufklärungen über die Güte des Ebert'schen Elektronenapparats und einer neuen isolirenden Anhängevorrichtung für die Kollektoren, ferner über den Zusammenhang zwischen dem Spannungsgefälle und dem Elektronengehalt der Atmosphäre und über den Einfluss der Vertikalbewegungen des Ballons auf dessen Eigenladung.

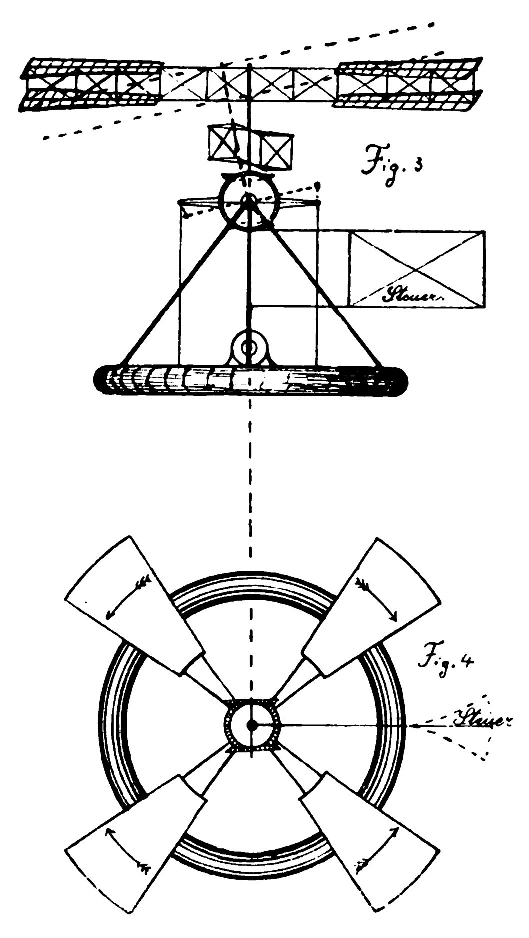


In der Mitgliederversammlung vom 9. Dezember begrüsste zunächst der I. Vorsitzende mit warmen Worten den nunmehr von seinem schweren Unfall (Absturz mit einem brennenden Drachenballon) wieder völlig hergestellten Herrn Oberleutnant Hiller der k. Luftschifferabtheilung. Hierauf berichtete Herr Maschinenbauer Rüb über einen von ihm erfundenen sehr leichten Explosionsmotor und über einen Schraubenflieger. Die Hauptmerkmale seines Motors, Fig. 1 u. 2, sind folgende:



Um die Motorachse sind mehrere Zylinder radial in einer Kreisebene so angeordnet, dass deren Kolben sämmtlich auf ein und denselben Kurbelzapfen wirken. Die Achse mit ihrem Kurbelzapfen steht fest und die Kolben, deren Zylinder äusserlich zu einem Ganzen

zusammengefügt sind, kreisen mit allen Zugehörungen um die feststehende Achse; letztere ist hohl, dient als Zu- und Ableitungsrohr für die Gase und führt auch das Schmieröl zu. Die Vortheile dieser Konstruktion sind folgende: 1. Das Gewicht der Kolben und Zylinder wird als Schwungmasse ausgenützt und dadurch an Gewicht gespart, weil andere Schwungmassen nicht nöthig sind. 2. Durch den Umlauf der Zylinder (über 1500 Touren pro Minute) ensteht von selbst eine sehr ausgiebige Luftkühlung derselben, was eine weitere Gewichtsersparniss bei gleichzeitiger Steigerung des Wirkungsgrades herbeiführt. 3. Durch die den Zylindern mitgetheilte Zentrifugalkraft werden die Frischgase ohne direkte Arbeitsleistung der Kolben ausgiebig komprimirt und die Abgase gründlich ausgeschleudert, was eine weitere Steigerung des Wirkungsgrades bedeutet (kein Ansaugen mit Vakuumbildung). Durch dieses Motorensystem glaubt Herr Rüb das Gewicht einer PS auf 2,5 bis 3 kg bei kleinen Motoren herabmindern zu können. Ein flach trommelartiges Gehäuse umschliesst den Motor und fasst die Ableitung der Auspuffgase zusammen.



Die Schraubenflieger haben vor den anderen Flugmaschinen entschieden den Vortheil, dass sie zur Abfahrt und zur Landung keiner Horizontalgeschwindigkeit bedürfen und mit ihnen infolgedessen leichter und ungefährlicher Versuche angestellt werden können. Der Rüb'sche Schraubenflieger, Fig. 3 u. 4, ist gekennzeichnet durch 2 übereinander liegende gegenläufige zweiflüglige Hubschrauben, die zur Erzielung genügender Stabilität bei ihrem grossen Durchmesser von 16 m zu sogenannten Doppelschrauben ausgebildet sind (parallel über einander gestellte Schraubenflächen, die durch Diagonal-Verspannung zu einer steifen Schrauben - Doppelfläche verbunden sind). Die Vertikalachse der beiden Doppelschrauben steht zunächst auf einem Kegelgetriebe, welches die entgegengesetzte Drehung derselben bewirkt. Dieses Zahnrad-Kegelgetriebe sitzt am oberen Ende eines pyramidenförmigen Gestelles, dessen Füsse auf einem starken hohen Gummi-Luftreifen ihre Basis finden. Im Mittelpunkt dieses Reifens befindet sich der Motor, durch eine Vertikalwelle mit dem Getriebe nach oben verbunden. Um nach Bedarf eine horizontale Geschwindigkeit zu erzielen, kann die Achse der beiden Hubschrauben um 8 Grad aus der Vertikalen geneigt werden. Der gesammte Apparat soll ein Gewicht von 800 kg und schon bei Verwendung eines 80 PS-Motors 900 kg Auftrieb erhalten. Es ist jedoch beabsichtigt, zwei Motore zu je 40 Pferdekräften anzubringen, von denen der zweite zwar als Reserve gedacht ist, aber ständig mitläuft. Ausser einer Reihe von Konstruktionszeichnungen für seinen Motor und Schraubenflieger zeigte Herr Rüb auch

einige von ihm verfertigte Flügelflächen mit Stahlgerippe vor, die sich trotz auffallend geringen Gewichts als sehr stabil erwiesen.



Deutscher Luftschiffer-Verband.

Am 28. Dezember 1902 vollzog sich in Augsburg die Gründung eines «Deutschen Luftschiffer-Verbandes», welcher die Förderung gemeinsamer Interessen der Luftschiffahrt bezweckt.

An den Berathungen im Hotel «Drei Mohren» waren betheiligt: die Vertreter des «Deutschen Vereins für Luftschiffahrt» (Berlin), des Münchener, Augsburger und des Oberrheinischen Vereins (Strassburg) für Luftschiffahrt. Das Ergebniss war die Festsetzung des Wortlautes eines «Grundgesetzes», aus welchem als besondere Punkte hervorzuheben sind: Unterstützung einer gemeinsamen Verbands-Zeitschrift, Herausgabe eines gemeinsamen Verbands-Jahrbuches, Aufrechthaltung einer einheitlichen Führer-Instruktion, Ertheilung der Führer-Berechtigung seitens der Vereine nach einheitlichen Grundsätzen, Bestimmungen über Anberaumung von Tagungen des Verbandes, Zusammensetzung und Wahl des Vorstandes desselben, Stimmenvertheilung auf die einzelnen Vereine, Beschaffung der Geldmittel für die Verbandsverwaltung, Eintritt und Austritt von Vereinen in den und aus dem Verband etc. In den Vorstand wurden gewählt die Herren: Geh. Reg.-Rath Prof. Busley (1. Vorsitzender), Generalmajor z. D. Neureuther (Stellvertreter), Univ.-Professor Dr. Hergesell (Schriftführer) und Hauptmann à l. s. K.-B. 3. Inf.-Rgts. v. Parseval (Schatzmeister). Für Aufstellung der Führer-Instruktion wurde eine Kommission eingesetzt, bestehend aus den Herren Hauptleuten Weber, Kommandeur der bayr. Luftschiffer-Abtheilung, v. Tschudi, Komp.-Chef im K.-Pr. Luftschiffer-Bataillon und v. Parseval, sowie Herrn Prof. Dr. Hergesell (Vorstand des Oberrh. Ver. f. Luftschiff.); die Aufstellung einer Geschäftsordnung wurde den Herren: Geh. Reg.-Rath Prof. Busley (Vorstand des D. V. f. Luftschiffahrt), Generalmajor Neureuther (Vorstand des Münchener Ver. f. Luftschiff.) und Assessor Schedl (Schriftführer des Augsburger Vereins) übertragen. Trotz der naturgemäss sehr verschiedenartig gelagerten Interessen der Einzelvereine wurde Uebereinstimmung in den wesentlichsten Punkten ohne Schwierigkeiten erzielt. Der Abend vereinigte die Besucher der Tagung noch mit Mitgliedern des Bezirksvereins Deutscher Ingenieure und des Technischen Vereins zu einer Festversammlung, in welcher Herr Hauptm. v. Parseval in sehr fesselndem Vortrag einen Rückblick über die Sigsfeld-Parseval'schen Flugversuche gab. Die zur Annahme gelangte Fassung des «Grundgesetzes» ist die nachstehende:

Grundgesetz des deutschen Luftschifferverbandes.

§ 1. Der deutsche Luftschifferverband besteht aus einer Vereinigung von Luftschiffervereinen, welche Luftfahrten wissenschaftlicher oder sportlicher Natur ohne gewerbsmässige Führer veranstalten, und bezweckt die Förderung gemeinsamer Interessen der Luftschiffahrt, insbesondere:

1. **die Unterstützung einer gemeinsamen Verbands-Zeitschrift,**
2. **die Herausgabe eines gemeinsamen Verbands-Jahrbuches,**
3. **die Aufrechterhaltung einer einheitlichen Führer-Instruktion,**
4. **die Ertheilung der Führerberechtigung seitens der Vereine nach gemeinsamen vom Verband festgestellten Grundsätzen.**

§ 2. Versammlungen des deutschen Luftschifferverbandes finden auf Anordnung des Vorstandes statt, oder werden auf Antrag eines dem Verbande angehörigen Vereines durch den Vorstand einberufen.

§ 3. An der Spitze des deutschen Luftschifferverbandes steht zur Erledigung der laufenden Geschäfte und zur Vertretung nach aussen ein Vorstand. Derselbe besteht aus je einem Vertreter der den Verband bildenden Vereine. Dieser Verbandsvorstand



wählt aus sich einen Vorsitzenden, dessen Stellvertreter, einen Schriftführer, dessen Stellvertreter und einen Schatzmeister.

§ 4. Das Geschäftsjahr des Verbandes ist das Kalenderjahr.

§ 5. Der Vorstand beraumt unter Mittheilung der Tagesordnung die Luftschiffertage an. Alle den deutschen Luftschifferverband betreffenden Bekanntmachungen haben in den «Illustrirten aëronautischen Mittheilungen» zu erfolgen, solange dieselben das anerkannte Verbandsorgan bilden.

§ 6. Tag und Zeit der Luftschiffertage sind mindestens 6 Wochen vorher bekannt zu geben. Anträge für die Luftschiffertage sind dem Verbandsvorstande mindestens 4 Wochen vorher einzureichen. Derselbe hat die eingegangenen Anträge und die Tagesordnung den Verbandsvereinen mindestens 14 Tage vorher mitzutheilen.

§ 7. Jeder Luftschiffertag stellt den Ort des nächsten Luftschiffertages fest.

§ 8. Jeder dem deutschen Luftschifferverband angehörende Luftschifferverein hat auf den Luftschiffertagen für jedes Hundert seiner Mitglieder eine Stimme, ein angefangenes Hundert gilt als voll, wenn die Ueberschreitung mindestens 25 Mitglieder beträgt. Die Mitgliederzahl ist von den Verbandsvereinen zum 1. Januar dem Schriftführer des Verbandes anzugeben. Jeder Verein hat auf einem Luftschiffertage mindestens eine, höchstens $^1/_3$ aller der angegebenen Mitgliederzahl entsprechenden Stimmen.

§ 9. Jeder Verbandsverein hat das Recht, die ihm zustehenden Stimmen durch eine gleiche oder geringere Anzahl von Abgeordneten vertreten zu lassen. Jeder Abgeordnete darf jedoch nur einen Verein, dessen Mitglied er sein muss, vertreten.

§ 10. Jeder dem deutschen Luftschifferverbande angehörende Verein ist verpflichtet, nach Maassgabe seiner Mitgliederzahl jährlich einen bestimmten Beitrag an die Kasse des deutschen Luftschifferverbandes zu entrichten. Die Höhe des Beitrages für jedes Geschäftsjahr wird vom Verbandsvorstande festgesetzt. Die Beiträge sind im Laufe des Monats Januar an den Verbands-Schatzmeister einzusenden.

§ 11. Jeder Luftschifferverein, welcher dem deutschen Luftschifferverband beizutreten wünscht, hat ein dahingehendes Gesuch unter Einsendung seiner Satzungen und Fahrt-Vorschriften, seiner Mitgliederliste und unter Angabe seines Ballonmaterials an den Vorstand des deutschen Luftschifferverbandes einzureichen. Ueber die Aufnahme oder Ablehnung des Vereines muss der Verbandsvorstand innerhalb 8 Wochen entscheiden. Gegen die Ablehnung steht dem betreffenden Verein die Berufung an den nächsten Luftschiffertag offen.

Ein Verein, welcher aus dem Verband ausscheiden will, muss dies bis 1. Dezember dem Verbands-Vorstand schriftlich anzeigen.

§ 12. Meinungsverschiedenheiten unter den Verbandsvereinen werden durch Spruch des Luftschiffertages endgültig beigelegt. K. N.



Niederrheinischer Verein zur Förderung der Luftschiffahrt.

Am 15. Dez. 1902 hat sich in Barmen der «Niederrheinische Verein zur Förderung der Luftschiffahrt» konstituirt. Der Vorstand hat folgende Zusammensetzung:

I. Vorsitzender: Oberbürgermeister Dr. Lentze.
II. Vorsitzender: Kommerzienrath Albert Molineus.
Schriftführer: Heinrich Overbeck.
Schatzmeister: Hugo Eckert.
Fahrten-Ausschuss: Vorsitzender: Oberlehrer Dr. Bamler.

Mitglieder: Oberlehrer Dr. Spiess, Hugo Tölle, Oberlehrer Fenner, der Schriftführer, der Schatzmeister.

Die Statuten sind noch in Ausarbeitung begriffen.



Wiener Flugtechnischer Verein.

Vollversammlung am 21. November 1902 unter dem Vorsitze des Obmannes, Professor Dr. Gustav Jäger, Schriftführer Ingenieur Josef Altmann. Der Versitzende begrüsst die anwesenden Mitglieder und Gäste und macht folgende Mittheilungen:

Herr Dr. Wilhelm Trabert, der als Professor an die Universität in Innsbruck berufen wurde, ist infolgedessen aus dem Ausschusse ausgeschieden. An Stelle des früheren Schriftführers Herrn Karl Milla wurden die Herren Ingenieur Josef Altmann und Oberleutenant Josef Stauber gewählt. Im Uebrigen blieben die Funktionäre des Ausschusses dieselben. Die den Vereinsmitgliedern gebotene Zeitschrift «Illustrirte aëronautische Mittheilungen» erscheint ab 1. Januar 1903 monatlich. Es wurde daher mit dem Inhaber der Zeitschrift ein neuer Vertrag auf drei Jahre geschlossen, welcher den Mitgliedern des Vereins die Zeitschrift sichert. Dem Vereine wurde eine hohe Ehre zu Theil, indem Se. k. u. k. Hoheit Erzherzog Leopold Salvator als ordentliches Mitglied beigetreten ist. (Lebhafter Beifall.) Ich spreche von dieser Stelle noch einmal unseren ergebensten Dank aus für die Förderung, welche der Verein durch den Beitritt Sr. k. u. k. Hoheit Erzherzog Leopold Salvator erfahren hat, und glaube im Sinne aller Anwesenden zu sprechen, wenn ich auch Herrn Hauptmann Franz Hinterstoisser danke, dem wir zum grossen Theile diese Auszeichnung zuzuschreiben haben. (Beifall.) Ferner sind dem Vereine noch folgende Herren als Mitglieder beigetreten: Steinwalter Karl, k. u. k. Oberleutnant im 5. Inf.-Rgt., Szatinár, Ungarn. Amtmann Josef, Gemeindeausschuss in Melk a. d. Donau, Worms James, Bankbeamter, Wien; Bauer Sigmund, Wien. Ausgetreten ist Herr Oberleutnant Drziezanowsky in Lemberg.

Ich freue mich unter den Anwesenden auch Herrn Hofrath Professor Dr. Bolzmann, welcher der Wiener Universität wieder zurückgewonnen wurde, in unserer Mitte begrüssen zu können. (Beifall.) Ich bin mit meinen Mittheilungen zu Ende und lade Herrn Hauptmann Franz Hinterstoisser ein, den angekündigten Vortrag über Erfahrungen bei Freifahrten 1902 zu halten.

Der Vortragende führte aus, dass sich diese Erfahrungen auf 70 Freifahrten mit militärischen Ballons und auf 48 Fahrten des Ballons «Meteor» gründen. Die wesentlichsten Zwischenfälle, aus welchen Lehren für die Zukunft gezogen werden können, betreffen folgende abnormale Landungen: 1. Bei der Landung des Ballons «Meteor» in Papa in Ungarn brach sich der Linienschiffsleutnant Gustav Faber den linken Fuss oberhalb des Knöchels. Es war Windstille. Da nach Angabe des Verunglückten die Korbstricke beim Klimmzug nachgegeben haben sollen, dürfte der Ballon in diesem Zeitpunkte bereits zu stark entleert gewesen sein, d. h. der Ballon wurde zu hoch gerissen. 2. Bei der Landung des Ballon «Wien» am 17. Juni 1902 schleifte bei mässigem Bodenwind der Korb ca. 1000 m über die Erde, weil sich die Reissbahn «unten» befand. Offenbar war im Zeitpunkte des Landens die Reissbahn nicht «oben» d. h. dem Winde zugekehrt. Der Umstand, dass die Bodenreibung der Schleifleine (deren Befestigungspunkt am Ballonring unterhalb der Reissbahn ist) den Ballon nicht so drehen konnte, dass die Reissbahn dem Winde zugekehrt gewesen wäre, dürfte darin zu suchen sein, dass die Schleifleine am Ballonring nicht an einem Punkte, sondern (mit Hilfe eines eigenen Befestigungsstückes) an zwei weit voneinander abstehenden Punkten befestigt war. 3. Besondere Vortheile gewährte bei den Fahrten speziell bei Waldlandungen ein neben der Schleifleine herabhängendes 25—45 m langes, 1—2 cm dickes Seil. Dasselbe wurde bei einer Waldlandung bei Zwettl am 17. Juli 1902 und bei Wolkersdorf am 10. August 1902 dazu verwendet, den Ballon aus dem Walde herauszulotsen. 4. Bei einer Nachtfahrt des Ballon «Meteor» vom 27. auf den 28. Juni 1902 wurde der Ballon in sehr geringer Höhe gehalten, ohne dass die Schleifleine ausgelegt worden wäre. Kurz vor Sonnenaufgang (3 Uhr 40 Minuten früh) schwebte der Ballon ca. 8 m über der Erde dahin. Plötzlich trieb er unter einem spitzen Winkel (bei mässigem Winde) gegen die Drähte einer Telegraphenleitung und innerhalb weniger Sekunden waren bereits 4 Korbstricke vom Drahte durchschnitten,

so dass der Ballon rasch gerissen werden musste, um ein Unglück zu verhüten. Wäre die Schleifleine ausgelegt gewesen, so wäre dieser Unfall vermieden worden. Man sollte daher immer nach erfolgter Auffahrt gleich die Landung vorbereiten. Der Vortragende schloss: «Mag man mit oder ohne Reissbahn landen, immer wird der Zweck beider Methoden derselbe sein, glatt zur Erde zurückzukommen. Ich gebe der Methode den Vorzug, die weniger umständlich und einfacher gestaltet ist. Glück ab! Gut Land!» Nach Schluss des mit vielem Beifall aufgenommenen Vortrages dankte Herr Professor Jäger Herrn Hauptmann Hinterstoisser und schloss die Versammlung.



Humoresken aus der Frühgeschichte der Luftschiffahrt.

Von

Max Jacobi, cand. astron.[1])

Von allen Zweigen der exakten Wissenschaften, welche das neunzehnte Saeculum aus kümmerlichen Anfängen auf eine hohe Stufe der Entwicklung geführt hat, hat am wenigsten die Aëronautik bedeutende Fortschritte in diesem Zeitraum aufweisen können; man vervollkommnete zwar die geniale Erfindung der Gebrüder Montgolfier, man fing an, sie in der Praxis des täglichen Lebens gebührend auszunutzen; aber das Hauptproblem ward nicht gelöst: im Reiche der Luft auch den Winden Trotz bieten zu können. Das Luftschiff ist gegen die Gewalt meteorologischer Strömungen machtlos. Solange der Mensch nicht frei wie der Vogel seiner eigenen Bahn im Luftraum folgen kann, fehlt noch der Alexander, welcher den «gordischen Knoten» in der Erbauung aëronautischer Apparate kurzerhand löst und damit auch dem meteorologischen Wissenszweige einen nicht überschätzbaren Dienst leistet. Dieser Aufgabe versuchte man schon seit der antiken Kulturepoche auf mannigfache Weise gerecht zu werden. Gleich dem «Perpetuum mobile» und dem lebenverjüngenden «Steine der Weisen» war die Lösung des Flugproblems eine Hauptaufgabe jener mystisch angehauchten Adepten des Mittelalters und der Renaissance, deren oft recht verfehlte Ideen und Konstruktionen doch mittelbar einen ergiebigen kulturellen Fortschritt in Scene gesetzt haben.

Dass hierbei viele jener alten Magister in unseren Augen «komische Personen» der Tragödie des menschlichen Lebens und Strebens waren, dürfen wir aus denselben Gründen entschuldigen, die wir allen Anfängern, allen ersten Bahnbrechern zu Gute halten!

So hatte eine spätrömische Tradition dem scharfsinnigen Mathematiker Archytas zu Tarent (um 390), dem Lehrer Platons, die Konstruktion einer freifliegenden hölzernen Taube beigelegt. Diese Anekdote liess unsere Adepten nicht ruhen. Man versuchte auf alle Art diesen wunderbaren Vogel «nachzuerfinden», schrieb — wie etwa Samuel Reyher — eigens gelehrte Kommentarien über die Erfindung des Archytas; was Wunders, dass man nach der ersten Erkenntniss der Eigenschaften des Magnetismus auch versucht hat, dies Naturgesetz aëronautischen Phantasien dienstbar zu machen. Die Wege

---

[1]) Eine umfassende, auch für die Meteorologie so wünschenswerthe Geschichte der Luftschiffahrt ist noch zu schreiben. Tissandier's «Histoire des ballons» (1887) ist für die Zeit vor Montgolfier — und auf diese beschränken wir unsere Darstellung — kaum benutzbar. S. Günther's kurzer historischer Exkurs in der «Z. f. Luftschiffahrt» 1893 ist doch etwas dürftig. Von älteren Werken, die über Quellenliteratur Aufschluss geben, seien genannt: David Bourgeois: «Recherches sur l'art de voler», Paris 1784; Tiberius Cavallo: «Gesch. u. Praxis der Aërostatik», übers., Leipzig 1786; Gabriel Busch, «Handbuch der Erfindungen», Bd. 1, 1802 u. Bd. 8; Louis Figuier: «Exposition et Histoire des Principales découvertes» 4. Aufl., Bd. 3, 1851; endlich auch die sorgfältige Erörterung Francesco Lana's im 5. u. 6. Kapitel seines «Prodrommo». Eine für Einzelheiten zu berichtigende Uebersicht der historisch-aëronautischen Literatur gewährt Herr v. Hagen in Bd. 1 u. 2 der «Zeitschr. f. Luftschiffahrt». Erwähnt sei noch die «Gesch. der Montgolfière» in Bd. 1 der Murhard'schen «Gesch. d. Physik», 1799 u. Hatton Turner's «Astra Castra», 1865.



hierzu waren freilich oft mehr wie wunderlich. Bartholomeo Lourenço de Gusmão, ein Geistlicher aus Santos in Brasilien, hatte gar die Idee, ein Luftschiff aus «leichtem Eisen» zu erbauen und einen grossen Magnet in demselben zu verwahren. Der Magnet würde das Eisen anziehen und so könnte man in die Lüfte segeln. Späterhin kam freilich Gusmão[1]) von diesem «genialen» Gedanken ab; die «magnetischen Gase» spukten indessen auch in seiner wirklich ausgeführten Luftmaschine noch herum, die er zu Lissabon um 1709 erbaut hat. Trotz der recht «modernen» Reklametrommel, welche seine Anhänger kräftig rührten, muss Gusmão ein klägliches Fiasko erlebt haben, denn seine Erfindung verschwand bald — und er selbst auch. Dass er 1724 zu Toledo in der Verbannung gestorben ist, können wir ohne sichere Beweise nicht annehmen. Schon ein halbes Jahrhundert vor diesem Geistlichen hatte der bekannte «Allerwelts-Pfiffîcus» P. Athanasius Kircher[2]) in seinem nicht üblen Werke «Magnes sive de arte magnetica libri tres», Romae 1654 eine «Taube des Archytas» beschrieben, welche er selbst für sein Museum mechanischer Wunderwerke zu Rom konstruirt hatte.

Auf S. 263 der dritten Auflage des genannten Werkes findet man diese Beschreibung (Architae columbam volantem in aëre . . . exhibere), welche von einer Abbildung begleitet ist. Auf einem Hügel steht eine «Statua ex materia levissima», die äusserst leicht in Drehung versetzt werden kann. Durch den Körper einer aus Papier gefertigten Taube steckt man einen dünnen Stahlspiess, dessen Enden vorher an einem starken Magneten kräftig «animirt» wurden. Am Schwanze des Vogels befindet sich ein Seidenfaden, dessen anderes Ende von der Figur gehalten wird. Durch Konstruktion eines uhrenartigen Apparates wird es auch ermöglicht, den Umlauf der Taube genau in 12 Stunden zu bewerkstelligen. Obwohl nun die ältere Beschreibung des Kircher'schen Museums seiner «Taube» gedenkt, so muss man doch die Konstruktion eines Apparates in dieser Form füglich bezweifeln. Wie uns Gasparus Schott,[3]) ein Ordensbruder Kircher's, in seinem «Taumaturgus» (Bd. 4, S. 253) erzählt, hat letzterer selbst erklärt, dass seine Idee von wundergläubigen Zeitgenossen stark übertrieben sei. Hatte man doch behauptet, dass Papst Urban VIII. dem gelehrten Jesuiten entsetzt verboten hätte, einen so «titanenhaften» Apparat unter die Menge zu bringen! Schott ist einer der wenigen Physiker jener Zeit, welche aëronautische Probleme mit einem Körnchen Skepsis beurtheilen, nichtsdestoweniger hält er die Lösung des Problems auf «magnetischem Wege» für möglich, wozu den frommen Ordensmann eine Notiz des Ruffinus in seiner «Kirchengeschichte» bewogen haben mag. Dieser gerade nicht sehr kritische Historiograph erzählte nämlich, dass im Ammonstempel zu Alexandrien ein eisernes Abbild der Sonne in der Luft schwebe «durch magnetische Kraft».

Zu gleicher Zeit mehrten sich an allen Enden der zivilisirten Welt jene Phantasten, welche gleich Ikarus mit Flügeln zur Sonne strebten, aber dasselbe erschütternde Schicksal erlitten.

Im «Journal des Sçavants» vom Jahre 1678 wird ausführlich dem Flugapparate eines gewissen Besnier gedacht, der im Wesentlichen aus 4 Leinwandflügeln bestand, welche, an Arm und Beinen befestigt, sich kreuzweise bewegen liessen. Mit diesem recht zweifelhaften Apparat soll Besnier am 17. September 1678 einen glücklichen Flugversuch von

---

[1]) cf. Murhard, l. c. u. Moedebeck in der «Z. f. Luftschiffahrt», 1894, der sich vergebens gegen die kritische Abfertigung der Gusmann'schen Phantasien durch Siegm. Günther sträubt, die auch A. F. Simoes «Invençao des aërostatos», 1868, vertheidigt. Vergl. auch Valentini's «Musei Museorum», zweytter Theil, Franckfurt 1714, Kap. IX.

[2]) P. Athanasius Kircher, bekannt als Erfinder der «Laterna magica» und Reformator des koptischen Sprachstudiums, hat bisher unter einseitiger und daher viel zu scharfer Beurtheilung zu leiden gehabt. Brischar's Biographie, Würzb. 1876, ist jedenfalls brauchbarer, als die kaum auf Quellenstudium beruhende Notiz in der «Allg. D. Biographie»; cfr. auch unseren kleinen Traktat im «Weltall», 1902.

[3]) Caspar Schott, S. J., Prof. zu Ingolstadt, ist als der gelehrte Freund Otto v. Guericke's bekannt. In seiner «mechanica hydraulico-pneumatica», 1657, beschrieb er zuerst die Luftpumpe des Magdeburgers: cf. A. Heller's «Gesch. d. Physik», Bd. 2, 1884; Poggendorff, «Gesch. d. Physik», 1879.



einer Anhöhe gemacht haben, und ein Seiltänzer, der eine Flugmaschine des Erfinders kaufte, soll gleichfalls am Walde von Guibray munter umhergeflogen sein; aber man misstraute diesen Gerüchten um so mehr, als zu derselben Zeit die Nachricht sich verbreitete, dass ein Franzose Benoin in Frankfurt a. M. mit einer ähnlichen Maschine sich von einem Hügel herabgelassen hätte und am Erdboden zerschmettert wäre.

Ueberhaupt ist wohl die Geschichte keines Wissenszweiges reichlicher durchsetzt mit Scenen erschütternder Tragik, mit tiefergreifenden Zeichen menschlichen Strebens und Ringens, als die Aëronautik. Seitenlange Berichte könnte man anfertigen von den Unfällen, welche die ersten Kämpfer um die Herrschaft des Luftreiches erlitten haben. Und wahrlich, diese Erstlingsperiode ist noch nicht vorüber; dies beweisen die furchtbaren Katastrophen, welche gerade in letzter Zeit kühne Vorkämpfer der wissenschaftlichen Aëronautik jäh dahingerafft haben.

Verhältnissmässig glücklich schätzen kann man jene «Aëronauten», deren «wissenschaftliche» Apparate von vorneherein auf die Unmöglichkeit ihres Projektes hinweisen.

So erfahren wir in dem heute noch recht lesenswerthen Büchlein Joh. Joachim Berger's: «Närrische Weisheit und weisse Narrheit» (2. Aufl. 1725), dass ein Italiener Barottini an dem Hofe des Königs von Polen versucht habe, in einem Luftschiffe aus Stroh herumzufliegen. Der glückliche Erfinder hatte sich sogar verpflichtet, in 12 Stunden von Warschau nach Konstantinopel zu gelangen, was eine recht «anständige» Leistung gewesen wäre. Sein «Luftschiff» rührte sich nicht vom Flecke, unser Mann war aber schlau genug gewesen, mit dem erlangten Vorschuss das Weite zu suchen.

Komischer war die Rolle eines begeisterten Abbé, der den französischen Hof im Jahre 1772 feierlichst einlud, seinem epochemachenden Flugversuche auf den Champs Elysées beizuwohnen. Auch seine «Maschine» fand es für vortheilhafter, zu streiken, und der wackere Geistliche hatte neben dem Schaden noch den Spott der Voltairianer zu ertragen.

In eine ähnliche Rubrik gehört die Idee des Jesuitenpaters Francesco Lana aus Brescia,[1]) welche er in seinem «Prodrommo ovvero saggio di alcune inventioni . . . all' arte maëstra» (Brescia 1670) ausführlich beschrieben hat. Mit den Experimenten Meister Guericke's vertraut, schlug Lana vor, mehrere kupferne Hohlkugeln luftleer zu machen und an sie ein Schiff mit Mast und Segeln, wie Steuerruder zu befestigen. Nach dem archimedischen Prinzip müssten die Kugeln bis in eine Luftregion steigen, welche dem luftverdünnten Zustande ihres eigenen Innern entsprechen würde. Schon Becher rechnet das Projekt Lana's zu den «weisen Narrheiten»; aber der phantasievolle Jesuit fand in Philipp Lohmeyer noch einen Nacherfinder, und selbst ein Leibniz hielt es für nöthig, die Absurdität eines derartigen Projektes zu beweisen.

Wir wollen aber auch — anlässlich der 300. Wiederkehr des Geburtstages Otto v. Guericke's — uns den speziell aëronautischen Plänen des gewandten Physikers und Diplomaten kurz zuwenden.

In dem Briefe vom 2. Mai 1666 an Stanislaus Lubienitzky (abgedruckt in den «Experimenta nova», S. 196) spricht Guericke davon, dass die Luft auf luftverdünnte Gefässe eine Attraktionskraft ausüben müsse, und er wünsche nur, dass seine Erfindung sich nutzbar machen liesse zur Erforschung des gewaltigen Luftmeeres («equidem optarem, machinulam illam meam in Oceano usurpari, non dubitarem quin per eam plura explorari atque investigari possent»). Endlich sei noch des Pater Galliens gedacht, der in einem Traktat vom Jahre 1756 allen Ernstes vorschlug, einen Sack von der Grösse der Stadt Avignon mit erhitzter Luft zu füllen (was übrigens schon Joh. Jakob Scaliger in seinen «Exoticarum exercitat.» libri XV, 1674 im Hinblick auf eine Idee des Hieronymus Cardamus erwähnt hatte), um die Möglichkeit der Luftschiffahrt zu erlangen. Unser guter Pater ist zu diesem abenteuerlichen Gedanken verleitet worden durch die scharfsinnigen Darlegungen des Giovanni Alphonso Borelli, der in seinem

---

[1]) Man vergl. meinen diesbezügl. Traktat in der «Naturw. Wochenschrift».



Werke «de motu animalium» (2. Aufl. 1685) nachwies, dass die von den Vögeln aufgewendete Flugkraft ihr Körpergewicht um das Zehntausendfache übertreffe, so dass es dem Menschen ohne entsprechend grosse mechanische Kräfte ganz unmöglich wäre, das Luftmeer zu besiegen. Und jene 10000 Menschenkräfte glaubte Pater Gallien in seinem ungeheuren Luftsack zu finden. Welche Lächerlichkeiten die arg verkannte Rolle des Vogelschwanzes bei menschlichen Flugproblemen herbeiführte, mag man nur aus folgendem Beispiele ersehen. Der gelehrte Professor Georg Paschius (vergl. sein «Schediasma de curiosis huius seculi inventis Kilon.», 1695) unternahm einen Flugversuch mit einer «Maschine à la Ikarus». Selbstredend fiel er sogleich unsanft zu Boden Nun setzt er in seinem Traktat tiefsinnig auseinander, dass nur der Mangel eines passenden Vogelschwanzes ihn etwas unvermuthet am Fluge zur Sonne gehindert hätte.

Auch an den Jules Verne-Gestalten der Aëronautik hat es der Vorzeit nicht gefehlt. Hier sei nur hingewiesen auf den Roman «Die fliegenden Menschen oder wunderbare Begebenheiten Peter Wilkins»,[1] Braunschw. 1767, von Prof. Zachariae, eine kindliche Robinsonade in dem lüsternen Stile jener ersten Rousseau'schen Periode, in der man vor Allem die «freie Liebe» als die Rückkehr zur Natur pries. Der Held jener Erzählung wird als Schiffbrüchiger auf eine einsame Insel verschlagen, wo ihm bald eine schöne Frau, mit wunderlichen Flügeln versehen, Gesellschaft leistete. Das Weitere erhebt sich nicht mehr über den landläufigen Hintertreppen-Robinsonaden mit einer Jules-Verne-artigen Phantasie. Nur soviel sei noch bemerkt, dass die Frau Peter Wilkins Letzterem erklärt, er gehöre zu den verstümmelten Menschen, denn eigentlich haben alle Geschöpfe von Natur Flügel!

Bedeutend poetischer ist das Phantasiegebilde des in der Neuzeit wieder zu Ehren gebrachten Dichters Cyrano von Bergerac (im 1. Bande der Pain'schen Ausgabe von 1699; citirt auch von David Bourgeois l. c.), der einen schönen Jüngling in einem leichten, von lufterhitzten Hohlkörpern getragenen Boote zum Monde und zur Sonne gelangen lässt. Wer neben der Vertiefung in die Geschichte unserer Wissenschaft auch die Aufnahmefähigkeit für stilisirte Schönheiten und poetisches Naturgefühl sich bewahrt hat, der lese die fesselnde Skizze des Vorläufers von Voltaire; hier sei nur erwähnt, dass die Schilderungen Bergerac's der Form nach vorbildlich waren für die weitbekannten «Gullivers Reisen» von Swift.[2])

So haben wir unsere kleine Wanderung durch die Lachkammer der Geschichte der Luftschiffahrt vollendet. Vieles haben wir gesehen, wir haben bemerkt, wie oft sich zwerchfellerschütternde Komik mit wehmuthsvoller Tragik paart, wie oft sich der Menschengeist im dichten Gestrüpp des Urwaldes der Phantasie verirrt hat. Aber ein redlicher Wissenseifer hat sich doch als Mentor erwiesen — auch jenen tragikomischen Gestalten unseres Wissenszweiges. Und dafür, dass sie in den niedrigsten Verhältnissen hinausstrebten über den beschränkten Horizont ihrer Zeit, dafür wollen wir auch ihnen dankbar sein!

---

[1]) John — nicht Peter — Wilkins, ein gelehrter englischer Bischof, zeichnete sich als mannhafter Vertreter copernikanischer Ideen im glaubensstarren England aus. In seinem «Daedalus or mechanical motions», 1708, handelt er skeptisch auch über Flugversuche.

[2]) Mitunter leistet sich Bergerac auch Komisches. So behauptet er, die Bäume auf der Sonne sprächen griechisch, weil sie vom Haine zu Dodona abstammen.

Die Redaktion hält sich nicht für verantwortlich für den wissenschaftlichen Inhalt der mit Namen versehenen Artikel.



Illustrirte Aëronautische Mittheilungen.

VII. Jahrgang. März 1903. 3. Heft.

Luftschiffbauten und Lufschiffversuche.

Leo Stevens und sein selbstfahrender Ballon.

(Von unserem Korrespondenten in New-York.)

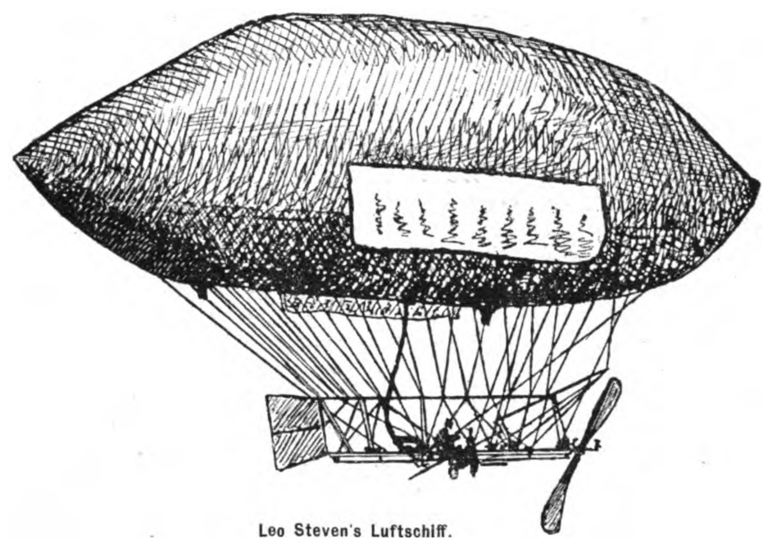
Bei Berichten aus Amerika empfiehlt es sich fast immer, vor der Erzählung des besonderen Falles eine kurze Schilderung der allgemeinen Verhältnisse, die damit zusammenhängen, zu geben, sonst werden, bei der ausserordentlichen Verschiedenheit aller Umstände gegen Europa, blosse vereinzelte Daten meistens vom Leser nicht im richtigen Licht gesehen. Darum will ich dem Bericht über ein interessantes amerikanisches Experiment eine Beschreibung der praktischen Aëronautik, wie sie in den Vereinigten Staaten betrieben wird, vorausschicken. Da die Veranstaltung von zirkusartigen Schauspielen für die Menge hier in grosser Blüthe steht, erfreut sich auch ein Zweig der Aëronautik eifriger Pflege: eine kurze Ballonauffahrt mit gleichfolgendem Fallschirmabsturz. Es hat sich hierin eine feststehende Praxis ausgebildet, in der sich die amerikanische Neigung, jeden Zweck mit möglichst wenig Umständen zu erreichen, deutlich ausspricht. Inmitten einer jeden grösseren Volksbelustigungsstätte, besonders bei Badeständen, unter Karussels, Buden für alles Unmögliche, Hôtels und Lokalen aller Art, Läden, Badehäusern, Rutschbahngerüsten und einer Unmenge mechanischer Verwandtschaften dieser letzteren, befindet sich ein freier Platz, dessen Mittelpunkt ein eigenthümlicher, aus Backsteinen in die Erde gemauerter Ofen einnimmt. Dieser mündet in einen kurzen Schornstein, neben dem sich ein hohes Gerüst wie ein Galgen erhebt. Soll eine Luftfahrt vorgeführt werden, so hängt an diesem Galgen ein unförmiges Ding aus grauer, meistens vielfach geflickter und beschmutzter Zeltleinwand, welches den erwähnten Schornstein einhüllt und zudeckt. Im Ofen brennt ein Feuer, das öfters starke Rauchwolken nach allen Richtungen sendet und den Aufenthalt für eine dicht gedrängte Zuschauermenge bei einer Seileinzäunung um den Platz in der meistens vorhandenen Sonnengluth nicht gerade beneidenswerth macht. Trotzdem warten die Leute bei den Klängen einer kleinen unter Schwierigkeiten, namentlich für Blasinstrumente, den letzten Marsch von Soundso spielenden Kapelle, geduldig, bis der riesige graue Lappen allmählich einem gigantischen Kartoffelsack ähnlich sieht. Wenn aus dem Sack schon beinahe eine Birne geworden ist, erscheint ein junger Mann in einer Art von Zirkuskostüm auf dem Schauplatz, hängt sich einen bereitliegenden Rettungsgürtel aus Kork über die Schultern, begibt sich dann an die Ofenthür und schleudert den Inhalt verschiedener Becher, die er voll Petroleum geschöpft hat, auf die flammenden Scheite. Den hässlichen, schmutzigen Ballon, denn ein solcher ist es, haben vorher eine Anzahl handfester Burschen am unteren Ende, direkt am Tuch angefasst. Nun geht Alles sehr geschwind. Der Aëronaut läuft vom Ofen weg nach einem Bündel Seile, das mit einem Tuchanhängsel neben dem Ballon auf der Erde liegt, und kaum hat er sich an dieses befestigt, so ist auch schon der Ballon frei und er wird mit einem solchen Ruck seitwärts vom Boden weggerissen dass er wie ein Stück Holz kopfüber und kopfunter in der Luft herumfliegt. Der Ballon steigt ziemlich schnell. In etwa 400 m Höhe trennt sich der Mann plötzlich vom Ballon und stürzt eine Strecke wie ein Stein durch die Luft; dann breitet sich ein Fallschirm aus und ziemlich gleichzeitig neigt sich oben der freigewordene Ballon mit der Spitze abwärts, kehrt seine weite untere Oeffnung dem Himmel zu, stösst eine gewaltige dunkle Rauchwolke aus und sinkt als schlaffes Tuch zu Boden. Der Mann bleibt mit seinem Fallschirm noch lange in der Luft, fällt aber häufig ins Wasser, wo ihn die Korkjacke

solange trägt, bis ein Boot ihn holen kommt. Von diesen Veranstaltungen her schreibt sich ein «slang»-Ausdruck «hot air», das volksthümliche ironische Wort für eine fortreissende Leidenschaft. Auch die Bestimmung über den Wettbewerb in St. Louis, «dass Heissluftballons davon ausgeschlossen sind», erhält ihre eigentliche Bedeutung erst für den Kenner dieser Verhältnisse.

Aus solcher Sphäre ging der Mann hervor, der gleichwohl zum würdigen Rivalen von Santos Dumont geworden ist und zu der Profession der amerikanischen Aëronauten jetzt ungefähr eine ähnliche Stellung einnimmt, wie im Mittelalter der «Pfeiferkönig» zu den «Pfeifern», Leo Stevens. Er ging bald von diesen primitiven Veranstaltungen zum Gasballon über, machte regelrechte Freifahrten (worin er hier wenig Konkurrenten hat) und gründete ein Geschäft und eine Gesellschaft für die Herstellung von Ballons aller Art, Fallschirmen, Zelten, Schutzdächern und vieler ähnlicher Artikel. Zugleich bereicherte und vervollkommnete er die Schauluftfahrten und hatte schliesslich soviel Erfolg, dass er als Krone zahlreicher Experimente in lenkbarer Luftschiffahrt im letzten Sommer aus eigenen Mitteln einen selbstfahrenden Ballon erbauen konnte und bereit ist, im kommenden Sommer einen zweiten verbesserten Ballon ganz neu zu bauen, während der vorjährige gleichzeitig weiter erprobt und mit dem neuen verglichen werden soll. Die Tüchtigkeit des Mannes, für welche diese Karriere ein Beweis ist, zeigt sich besonders in seiner Methode beim Experimentiren, denn obgleich er weiter nichts ist als praktischer Aëronaut, so ist diese ganz dieselbe solide, wie jene von Lilienthal, Kress und Maxim, und ist seine Maschine wissenschaftlicher als die von Santos Dumont. Im Laufe seiner Karriere nahm er verschiedene Patente auf Ideen, die stets aus dem praktischen aëronautischen Geräthe, mit dem er täglich zu thun hatte, hervorgingen (z. B. einen Fallschirm mit Schraubenpropeller). Er versuchte auch Aëroplane, d. h. mit diesen hatte er weniger Glück, da sie «zwar zum Schweben für kurze Zeit, aber nicht zum Steigen zu bringen waren». Sie gehörten aber nicht recht in «sein Fach», denn alle seine erfolgreichen Arbeiten sind praktische Verbesserungen an altbewährten Apparaten. Seine wichtigsten Experimente in jener Zeit waren Erprobungen verschiedener Arten von Luftschrauben, bei denen er zu dem Resultat kam, dass solche mit möglichst grossem Durchmesser, aber nur zwei Flügeln zu konstruiren seien, um in der Luft den rechten Anhalt zu finden. So war er jedenfalls weit besser vorbereitet als Santos Dumont, als er sich zum Bau seines ersten Flugschiffes anschickte, und das Charakteristische bei seinem Verfahren ist, dass er zwar nur einen kleinen Theil, nämlich den praktischen, seines Gebietes auf einmal übersieht, hierin aber mit solcher Energie, Konsequenz und Klarheit vorgeht, dass er schliesslich bei denselben Standpunkten, Erfahrungen und Methoden anlangt wie Männer der Wissenschaft, z. B. in Bezug auf Propeller, Maxim. Sein Ende vergangenen Sommers vollendeter und am 30. September 1902 erprobter selbstfahrender Ballon war sofort sicher und erfolgreich und unterscheidet sich in Vielem vortheilhaft von den Modellen von Santos Dumont, ja er ist eigentlich der erste wirklich rationell gebaute moderne

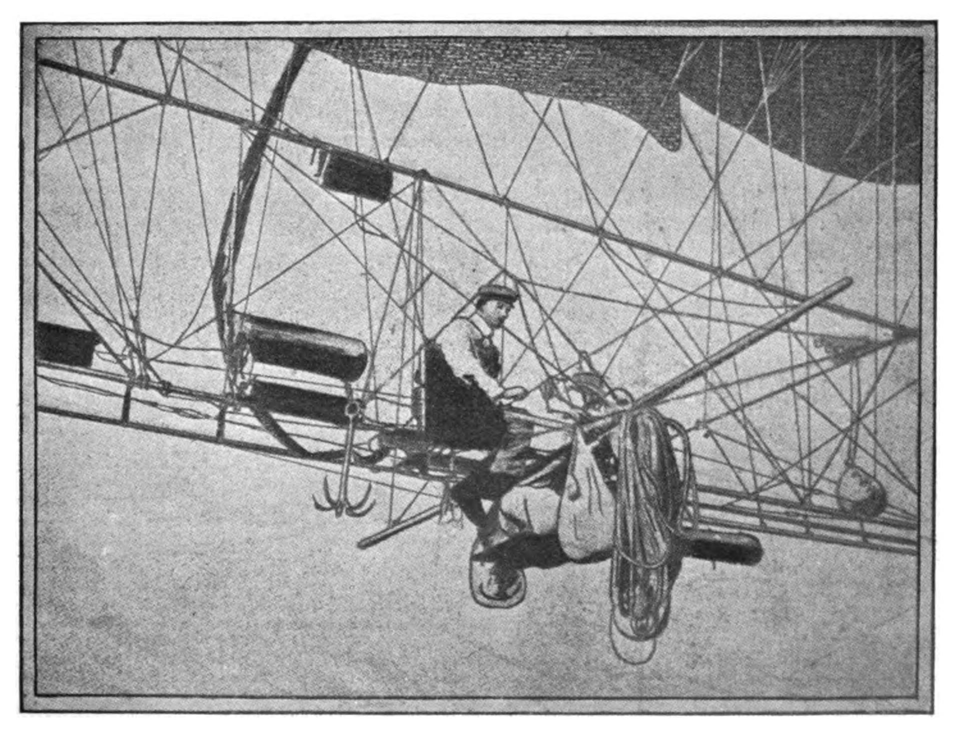


Leo Stevens.



Leo Steven's Luftschiff.

automobile Ballon. Die Verlängerung ist nicht zu weit getrieben, der Ballon ist in ein sicheres Netz eingeschlossen, das Tragegestell ist sehr solide aus Stahlröhren, die innen mit Stahldraht verstärkt sind, gebaut und nahe unter dem Ballon so aufgehängt, dass es nicht schaukeln kann, das Steuer ist fest am Gestell angebracht und dreht sich um eine senkrechte Achse, der Motor befindet sich direkt vor dem Aëronauten und ist so stets erreichbar und, last not least, der Ventilator, welcher eine ballonartige gesonderte Abtheilung des Ballons mit Luft versorgt, wird unabhängig vom Propeller getrieben und kann auch dann noch laufen, wenn dieser abgestellt ist. Alle Einzelheiten zeigen die



Leo Stevens im Gondelgerüst.

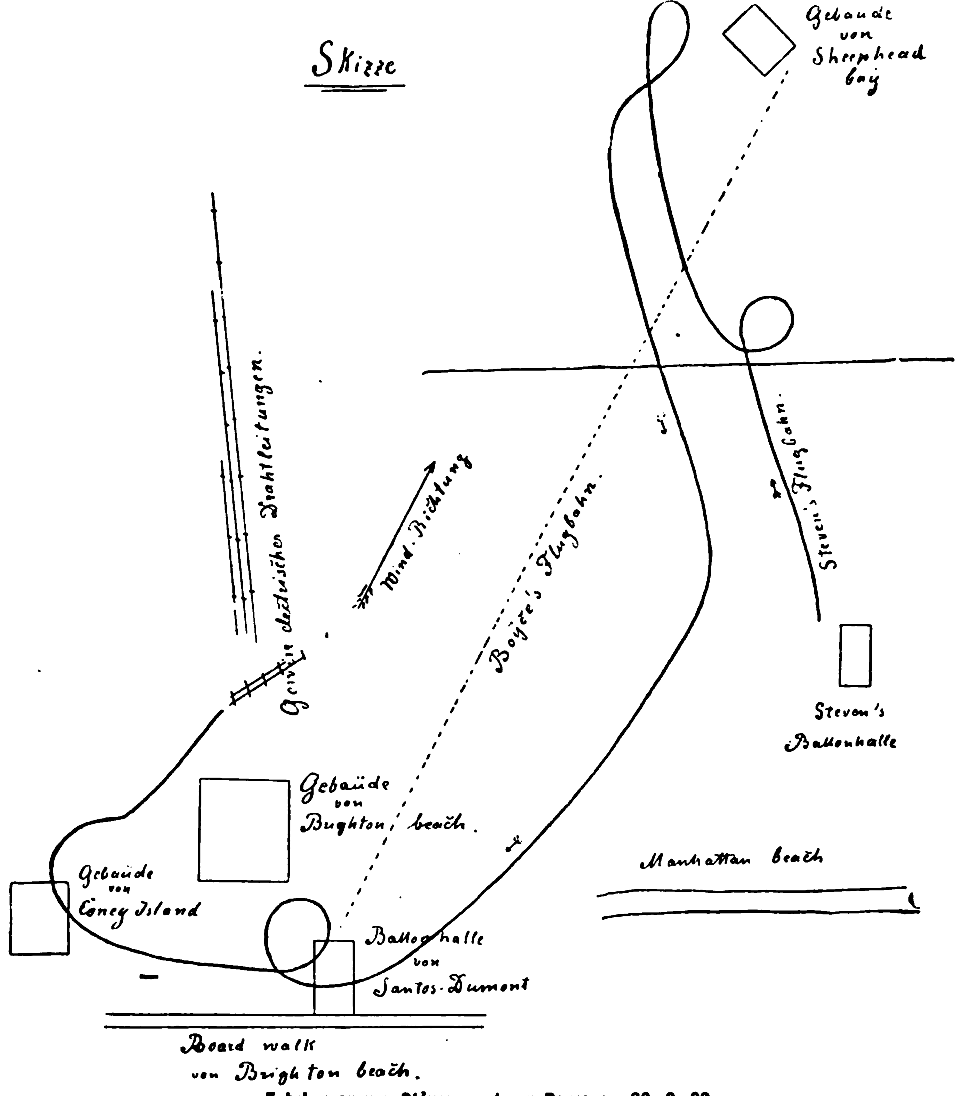
Arbeit eines praktischen Kopfes. Zum Beispiel der Ventilator läuft fortwährend, bläst aber, wenn er nicht gebraucht wird, seinen Luftstrom gegen den Motor, ein einfacher Druck auf einen Hebel treibt aber diesen Luftstrom sofort mit voller Kraft in den Ballon. Die Verbrennungsprodukte des Motors werden durch ein langes teleskopirendes Rohr nach unten geleitet. Ein Laufgewicht, bestehend aus einem Wasserbehälter, ist so angebracht, dass es stets tadellos funktionirte. So kann man ruhig behaupten, dass dieser Ballon ebenso sicher ist wie der beste Kugelballon, und es ist auch kein Grund, daran zu zweifeln, dass er, wie Stevens annimmt, wirklich eine Geschwindigkeit von 14 engl. Meilen (22 ½ km) in der Stunde erreichte, denn solche niedrige Geschwindigkeiten verlangen keine so argen Anstrengungen. Bei der Schwierigkeit sicherer aëronautischer Konstruktionen kann man so die von Stevens erreichten Resultate als sehr verdienstvoll bezeichnen. Er ist der erste, der ein, wenn auch langsames, so doch zu den längsten[1]) Reisen geeignetes Flugschiff geschaffen hat. Der Schreiber dieser Zeilen fühlt sich hier zu der Frage gedrängt, ob nicht auch eine verhältnissmässig langsame Eigenbewegung für jeden Freiballon von dem grössten Werth ist? Stevens erklärte als praktischer Aëronaut, dass der Wind keineswegs überall zur gleichen Zeit dieselbe Stärke und Richtung habe, und dass er in seinem Flugschiff ohne Ballastausgabe nur nach Verschiebung des Laufgewichts vermittelst des Propellerzugs 1500 m hoch gestiegen und um ebensoviel gefallen sei. Scheint sich hier nicht ein Ausblick auf eine ganz neue praktische Kunst von grosser Schwierigkeit und Komplizirtheit zu eröffnen, nämlich das Hereinkommen in die jeweilig für das Reiseziel günstigste Windströmung vermittelst der Eigenbewegung und des dynamischen Steigens und Sinkens? Zwischen der Zukunft der Ballonluftschiffahrt und jener der dynamischen dürfte sich vielleicht einmal ein ähnlicher Unterschied ausbilden, wie er heute zwischen Segel- und Dampfschiffahrt auf dem Wasser besteht: dem Ballon, der zum Schweben keinen Brennstoff verlangt, braucht es weniger darauf anzukommen, wie lange er in der Luft (gleichwie das Segelschiff ohne Kohlenverbrauch auf dem Wasser) unterwegs ist. Stevens erklärt, seine seidene Ballonhülle habe das Gas für längere Zeit reiner erhalten, als von irgend einem anderen Ballon dem Verfasser bekannt ist. Es dürfte sich zum Theil damit erklären, dass hier der Fabrikant für seine eigene Rechnung arbeitete. Stevens meint, Seide sei viel dichter als Baumwolle. Im nächsten Sommer gedenkt er eine Reise von New-York nach Albany zu unternehmen.

Bei seinem neuen Ballon gedenkt er aber ein gutes Stück auf der Bahn fortzuschreiten, die dem Verfasser als die einzige zu schliesslich verhältnissmässig schneller Eigenbewegung führende erscheint; das Netz und das Tauwerk werden so verändert, dass der grösste Theil ihres Reibungswiderstandes wegfallen wird. Das Tragegestell wird verlängert und mit aller kompakter angeordneten Maschinerie mit einer glatten äusseren Seidenhaut überzogen, die auch hier den Luftwiderstand ausserordentlich verringert: die Motorkraft wird von 7½ auf 25 Pferde erhöht, es werden zwei Propeller angebracht, ein grosser vorn, ein etwas kleinerer hinten. Die Ballonform wird schärfer zugespitzt und mehr regelmässig, nur sieht Stevens bei seiner streng praktisch, stets Schritt für Schritt vorwärts schreitenden Methode vorläufig noch nicht den Weg zu einer schlankeren Ballonform. Es schwebt ihm als Ideal ein versteifter, ganz aus Stahl konstruirter Ballon vor, doch es ist charakteristisch für den Mann, dass er erklärt, wenn ihm heute ein Gönner die Mittel dafür vorstreckte, so würde er ihn durchaus noch nicht in Bau nehmen, denn es sei erst noch zu viel an Stoffballons zu lernen. Er besitzt einen solchen Gönner in Mr. Corbin, dem Eigenthümer grosser Hôtels und aller Eisenbahnen auf Long Island, der ihm letzten Sommer seine Ballonhalle kostenlos erbauen liess und ihm alle Mannschaften zu seinen Versuchen frei zur Verfügung stellte. Stevens erzählt, dass es sehr schwer für ihn gewesen sei, die geeignete Stelle für seine Halle zu finden, da der Andrang der Neugierigen gar nicht abzuhalten sei, schliesslich entschied er sich für Man-

[1]) An Stelle des Sandballastes lässt sich ja Benzin mitnehmen; wenn es gespart werden kann, ist es gut, wenn nicht, so wirkt sein Ausgiessen so gut wie das von Sand.



hattan Beach, einen mehr exklusiven[1]) Badestrand mit viel freiem Gelände. Die Halle wurde aber möglichst abgelegen untergebracht.



Fahrkurven von Stevens und von Boyre am 30. 9. 02.

Die Stevens'schen Versuche wurden ganz eigenthümlich durch die Reisen von Santos Dumont nach Amerika beeinflusst. In Amerika ist Notorietät ein grosses baares Kapital, und wenn der Besitzer nicht selber Gebrauch davon macht, so finden sich schon Andere, die das «besser verstehen» und ihm die Mühe gütigst abnehmen. So erging es Santos Dumont. Es erschien hier plötzlich ein «Aëroklub» auf der Bildfläche, dessen Mitglieder mit Ausnahme von einigen Sekretären und Präsidenten sich aber in tiefer Verborgenheit hielten. Diese letzteren indessen setzten prompt einen Preis von 20 000 Dollars aus für Santos Dumont, im Fall dieser hierher käme und bei einem Flug gewisse Bedingungen erfüllte. Es ist bekannt, dass jener darauf einging, nur um eine grosse Enttäuschung zu erleben. Man erbaute seine Ballonhalle am Strand in Brigthon beach, direkt neben

[1] Es sind dort nicht einmal Fahrräder erlaubt.

dem «board walk», einem Plankengang über den Sand, der am Badestrand entlang führt, in dem dicksten Gewühl einer der beliebtesten Volksbelustigungsstätten. Santos Dumont wurde es bald mehr oder weniger klar, dass die 20 000 Dollars nur eine Bezahlung für eine Zirkusvorstellung grossen Styls ohne jede wissenschaftliche Würde sein würden, und er reiste ab, ohne einen Flug versucht zu haben. Sein Ballon aber blieb zurück, um nun von anderen vorgeführt zu werden. Leider waren jene als Aëronauten gänzlich inkompetent. Der Ballon wurde gründlich beim Füllen mit schlecht gereinigtem, ungekühltem Wasserstoff verdorben. An einen Flug wurde lange Zeit gar nicht gedacht, dagegen der Ballon für einen Eintrittspreis von 25 Cents öffentlich gezeigt. Als dieses nicht mehr ziehen wollte, musste man sich schliesslich zu einem Flug wohl oder übel entschliessen. Weil Stevens in nicht allzugrosser Entfernung um diese Zeit gerade dabei angelangt war, seine ersten vorsichtigen Vorversuche mit Motor, Schraube und Steuer am Schlepptau zu machen, versprach man sich eine besondere Sensation, wenn man eine Art von Luftwettfahrt in Szene setzen könnte, und so geschah es, dass am 30. September wirklich beide Ballons gleichzeitig eine Freifahrt machten. Den Santos Dumont Nr. 6 führte ein Mr. Boyre, ein Millionär und Besitzer von Zirkusunternehmungen. Stevens erzählt, dass die Maschine so schlecht funktionirte, dass der Ballon seine Bahn öfters mit dem Hinterende nach vorn zurücklegte.

Das beifolgende Diagramm, von Stevens selber skizzirt, zeigt die ungefähre Bahn beider Ballons. Es ist natürlich nur schematisch, doch auch die beste Karte gäbe nicht den geringsten Anhalt in Bezug auf Lokalverhältnisse und Lokalfarbe für Jemand, der diese merkwürdigen Badestrände bei New-York, jenes interessante fremdartige Chaos nicht selbst gesehen hat. Eine Beschreibung würde zu lang werden, doch muss erwähnt werden, dass an manchen Stellen die elektrischen Drahtleitungen für Telegraph, Telephon, Licht und Kraft wahre «Dschungle's» bilden. Der Wind an jenem Tag wehte nach Angaben des New-Yorker Wetterpropheten Dunn mit 12 Meilen (19,3 km) Geschwindigkeit die Stunde, doch ist dies sehr allgemein zu nehmen.

Stevens erzählt nun Folgendes: Er sah den Dumont'schen Ballon aufsteigen, als er noch am Schlepptau versuchte. Drauf liess er seinen Ballon freigeben, fuhr nach Norden (wobei sich sein Schlepptau einmal kurz in Telegraphendrähten eines Weges, den er zu kreuzen hatte, verfing), fuhr einen Zirkel, ging weiter nach Norden und sah dort gerade den Dumont'schen Ballon, der in gerader Richtung dem Winde gefolgt war, in Folge ungeschickten Aufreissens der Reissbahn in einem Baume unter sich landen. Er wendete und kehrte in die Nähe seiner Halle zurück. Er bedauerte später, dass er seinen Flug nicht dort abgeschlossen habe, doch aus Enthusiasmus steuerte er jetzt gerade auf die Dumont'sche Halle zu, beschrieb über dieser einen Kreis, fuhr dann herüber nach Coney-Island, wendete und war im Begriff, zurückzukehren, als der Motor stehen blieb und er entdeckte, dass der Zündpfropf[1]) aus dem Cylinderdeckel gesprungen war. Der Wind führte den Ballon nun auf die elektrischen Leitungen zu, der Anker verfing sich in den Drähten, durchschnitt die Isolationen, wurde heiss und brannte das Seil ab und schliesslich verfing sich das Traggestell in einer Telegraphenstange. So war das Gas verloren und waren die Experimente fürs Erste zu Ende. Es war noch gut, dass nicht der Ballon selbst mit Kraft- oder Lichtleitungen in Kontakt kam. Jene Gefahr ist bei New-York für den Aëronauten so gross, dass Stevens nächste Saison seinen Anker mit Gummi überziehen will. Er erklärt einen Anker zum Landen in der Nähe einer Stadt für absolut nothwendig, wegen des beschränkten Raumes. — Beim Berichten über diesen Doppelpflug, der selbstverständlich viel Aufsehen erregte, feierten nun die Zeitungen wahre Orgien im Phantasiren.

Santos Dumont's Ballon wurde gepriesen, Stevens' Ballon, hiess es, war ein Misserfolg und ging schliesslich in Stücke. Dies verdross Stevens so sehr, dass er keine Neufüllung seines Ballons in der bereits so vorgeschrittenen Saison mehr vornehmen

[1]) Ein anderer als der später erwähnte. Stevens meint, die Vibration habe ihn losgeschüttelt.



wollte. Nur ein Engagement nahm er später für den Wahltag an; sein Flugschiff wurde über dem grossen Modison Square-Gebäude in New York verankert und signalisirte von dort die Wahlergebnisse über die ganze Stadt. Die Füllung des Ballons auf dem Dach dieses Gebäudes war eine fachmännische Leistung ersten Ranges. Stevens ist sonst äusserst abgeneigt, sein Experimentiren gegenwärtig irgendwie zur Schau zu stellen, und hat schon eine Fortsetzung seiner Versuche in der Nähe von Washington auf ihm zur Verfügung gestellten, der Regierung gehörigen Grundstücken in Erwägung gezogen. Jedenfalls will er seine nächsten Versuche im Sommer in der frühesten Morgenstunde unternehmen. Der Dumont'sche Ballon wird ihn dabei nicht mehr stören, denn der wurde seitdem fortgeschafft und die Halle wurde abgebrochen. Es möge nun noch eine Angabe von Stevens in wörtlicher Uebersetzung folgen:

Der Ballon hat eine Länge von 26 m, einen Durchmesser von 6,40 m und ist aus ungebleichter japanischer Seide. Das Netz ist aus Baumwolle und sehr leicht. Der Versteifungsrahmen hängt 2,40 m unterhalb des Ballons und ist 12,20 m lang. Entlang dem Boden des Gerüstes läuft ein Gleise, auf dem ein Behälter gleitet, der, wenn er voll Wasser ist, 75 Pfund wiegt. «Wenn der Aëronaut niederzugehen wünscht, bewegt er den Behälter vorwärts und wenn er aufwärts zu gehen wünscht, schiebt er den Behälter nach hinten».

Der Propeller misst von Ende zu Ende 5,50 m und ist 1,50 m breit. Er ist aus Stahlröhren und Seide gefertigt.[1])

Der Motor wurde von der Regent Automobile Company geliefert. Er macht 2000 Umdrehungen in der Minute und wiegt nur 105 Pfund (ca. 47,6 Kilo).[2]) Der einzelne Cylinder besteht aus Gusseisen und die Ventilbüchsen sind angegossen. Er ist an eine Aluminiumtrommel geschraubt, welche das Schwungrad enthält. Das Einlassventil ist automatisch. Die Zündung ist zum Adjustiren. Der Springfunkenpfropf ist von besonderem System, welches als russischer bekannt und von C. A. Metzger, einem Deutschen aus Brooklyn, erfunden ist. Der Motor hat Kettenübersetzung und die Schraube macht 450 Umdrehungen in der Minute.

Stevens bemüht sich auch, hier einen wirklichen Aëroklub ins Leben zu rufen, analog den europäischen Vereinen, hat schon Manche dafür interessirt, findet aber ernstliche Schwierigkeiten in den Verhältnissen und vermisst besonders die Unterstützung, welche die europäischen Vereine an den militärischen Organisationen finden.



Der Ballon Lebaudy.

(Von unserem Korrespondenten in Paris.)

Alle Freunde der Luftschiffahrt haben die ersten Erfolge des «Lenkbaren» der Brüder Lebaudy freudig begrüsst.

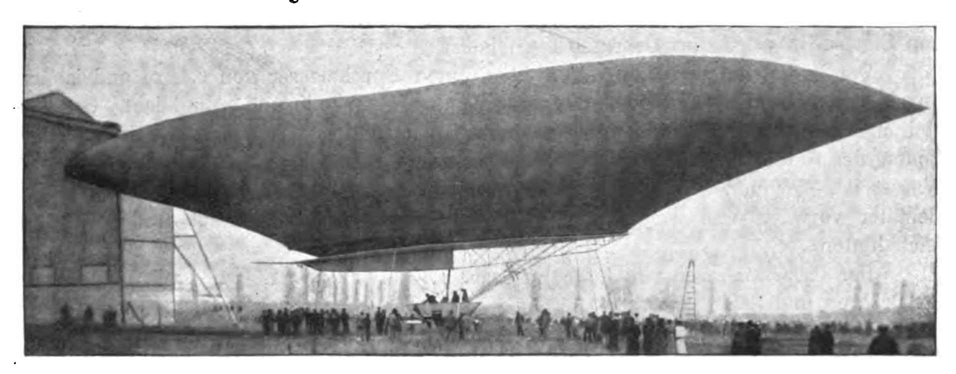
Nach den Unglücksfällen, welche in so trauriger Weise bezeichnend für das Jahr 1902 wurden, hätte ein neues Missgeschick sicher die öffentliche Meinung zur Ueberzeugung gebracht, dass es eine unlösbare Aufgabe sei, der sich die Luftschiffer widmen. Dagegen zeigen nun die neuesten Versuche, dass die Luftschiffahrt keineswegs mit unbekämpfbaren Gefahren verknüpft ist, wenn man den sich bietenden Aufgaben mit der unentbehrlichen Ueberlegung gegenübersteht, und wenn man alle jene Vorsichtsmassregeln anwendet, welche die bereits gewonnenen Erfahrungen bieten. Der Ballon Lebaudy hat den Unheilsbann gebrochen, welcher auf der Luftschiffahrt zu lasten schien. Das ungünstige Wetter gestattete zwar nicht, die Versuche im ganzen Umfang, wie beabsichtigt war, auszuführen, aber sie werden im Frühjahr wieder aufgenommen werden,

[1]) Die Geschwindigkeit von 14 Meilen bei nur $7^1/_2$ Pferdekraft scheint einen sehr hohen Nutzeffekt des Propellers zu beweisen.

[2]) Das Kühlwasser allerdings auch 80 Pfund (ca. 36,3 Kilo).



denn sie haben schon jetzt gezeigt, dass dieser «Lenkbare» diejenigen Eigenschaften besitzt, die man von solch einem Fahrzeug fordern muss: stetiges Gleichgewicht, wenigstens bei den bis jetzt erreichten Geschwindigkeiten. Es sind noch keine Messungen dieser Geschwindigkeiten durchgeführt worden, aber schon jetzt kann man aus den Umständen, unter welchen sich die Versuche in Moisson abspielten, schliessen, dass sie genügend grosse sein werden, denn da von den beiden Schrauben nur eine in Verwendung gekommen und nur mit 20 von den verfügbaren 40 Pferdekräften gearbeitet worden war, so darf man annehmen, dass der Ballon schliesslich in sehr befriedigender Weise sich vorwärts bewegen werde.

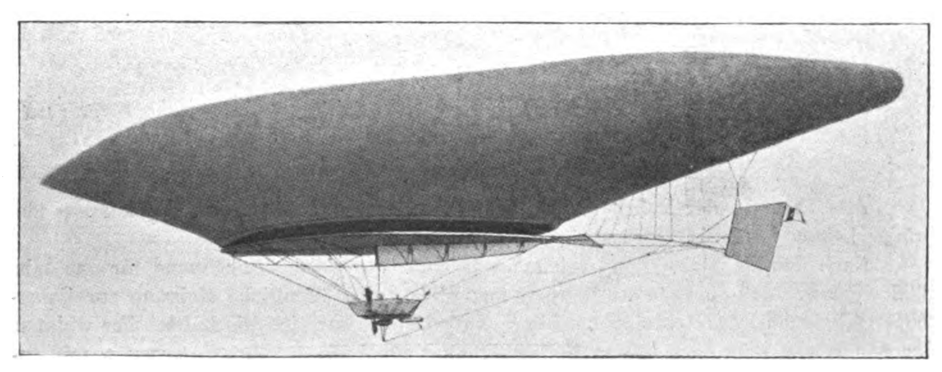


Ballon Lebaudy von rechts vorwärts gesehen.

Unsere Leser haben in der vorhergehenden Nummer dieser Zeitschrift eine erste flüchtige Beschreibung des Luftschiffes Lebaudy gefunden. Wir können dieselbe heute ergänzen unter Beifügung einiger genauerer Angaben.

Der Ballon hält, wie schon gesagt, 2284 cbm bei 57 m Länge und 9,8 m Durchmesser am grössten Querschnitt. Dieser ist dem Vorderende näher gerückt als dem rückwärtigen (24,90 m zu 32,10 m), jedoch zeigt trotzdem die vordere Spitze eine sehr schlanke Form.

Die Länge beträgt somit ungefähr das Sechsfache der Breite.



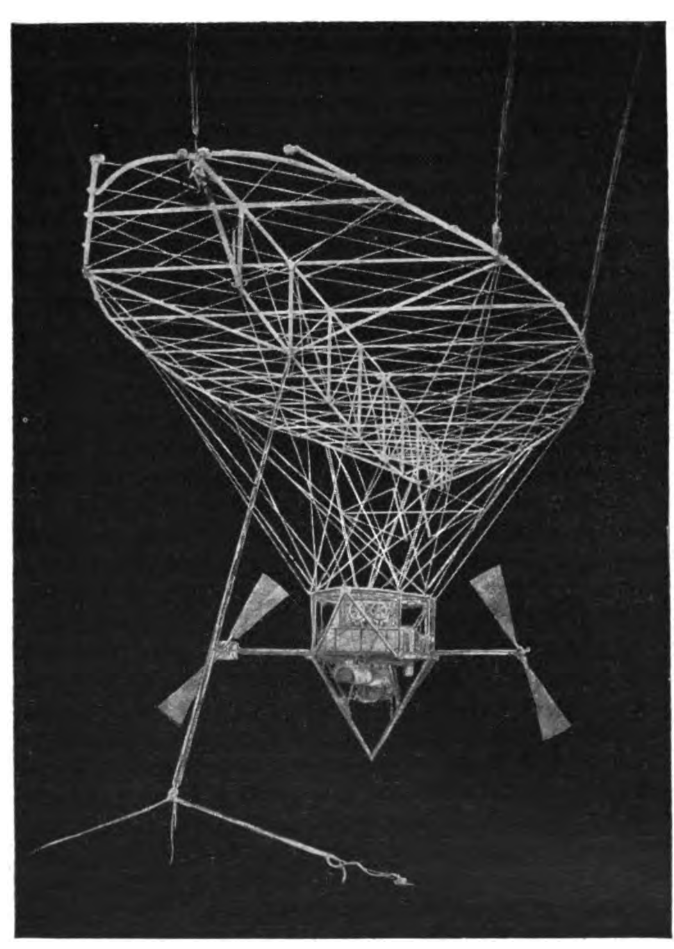
Ballon Lebaudy von links rückwärts gesehen.

Besonders bezeichnend für die Gestalt des Ballons ist der Umstand, dass der untere Theil des Umdrehungskörpers, welcher die Hülle darstellt, etwa 3,5 m unterhalb der Achse desselben durch eine wagrechte Fläche abgeschnitten erscheint, deren Ränder an einem Rahmen aus Stahlröhren befestigt sind, welcher das Eigenartige des ganzen Systems bildet. Dieser Rahmen oder diese Platte spielt die Rolle einer Luft-Gleitfläche; sie würde im Falle raschen Sinkens zweifellos fallschirmartig wirken und kann jedenfalls zur Minderung des Schwankens beitragen. Wir glauben nicht, dass die besonderen

Erfahrungen hierüber schon ausreichend sind, um Schlüsse von bleibendem Werth aus derselben zu ziehen, doch muss schon unmittelbar anerkannt werden, dass die Gleichmässigkeit und Stetigkeit der beschriebenen Bahn bemerkenswerth war.

Die grosse Gleitfläche zeigt eine weitere Eigenthümlichkeit, nämlich einen senkrecht stehenden Kiel an der unteren Seite, welcher sich durch die ganze Länge zieht und mit Stoff bespannt ist. Nach rückwärts ist derselbe über die Gleitfläche hinaus durch eine lange Spiere verlängert, an der die rückwärtige Kegelspitze der Hülle nochmals befestigt ist.

Die Gondel, 4,80 m lang, 1,60 m breit und 0,80 m hoch, ist 5,25 m unter der Fläche befestigt, indem sie an 28 Drahtseilen von 5–6 mm Durchmesser hängt, welche mit Spannschrauben ausgestattet sind. Die Aufhängung ist sorgfältig mit schräger Spannung versehen, um festen Zusammenhang des Ganzen zu sichern.[1])



Gerippe der Gleitfläche und Gondel mit Treibgestell pp. und Schrauben.

Der 40 pferdige Motor treibt zwei Seitenschrauben von 2,80 m Durchmesser, welche 1000 Umdrehungen machen können. Endlich ist das Steuer von 9 □ m und das Luft-Ballonnet von 311 cbm Fassungsraum zu erwähnen. Die Sicherheitsventile sind auf inneren Druck von 20 mm Wassersäule eingestellt. Der Doppelstoff der Hülle (gummirt und ballonirt) wiegt 300 bis 330 g pro Quadratmeter, die Nähte inbegriffen.

Die Gewichte des ganzen Baues vertheilen sich wie folgt:

Tragkörper	480	kg
Metallene Gleitfläche	300	»
Gondel, Motor, Schrauben und Getriebe	800	»
Die Luftfahrer	300	»
Benzin, Wasser und Ballast	650	»
	2530	kg.

[1]) Anm. d. Red.: Das aus 6 starren Streben mit Querverbindung bestehende Treibgestell (cadre de poussée) ist hier nicht eigens erwähnt, obwohl es eine Besonderheit des « Lebaudy » bildet. (Conf. 1. Heft 1903, Seite 8.)

Man kann die kluge Ueberlegung nicht genug loben, mit welcher die Erbauer, Herren Julliot und Surcouf, die ersten Proben durchgeführt haben, um nach möglicher Voraussicht jede Wahrscheinlichkeit von Gefahr zu beseitigen, sowohl in Bezug auf Erhaltung des Gleichgewichts, als auch auf Widerstandsfähigkeit der einzelnen Theile und in Bezug auf Fernhaltung von Entzündungs-Möglichkeiten. Es wurde reiner Wasserstoff und ebenso Gemisch von Wasserstoff und Luft unter Druck gegen alle Theile des Motors geschleudert, und es zeigte sich, dass Dank der getroffenen Vorsichtsmassregeln sich das Gas weder an der Zündvorrichtung noch am Auspuff entzünden konnte. Ebenso verhielt es sich bei den Kommunikatorbürsten eines Dynamos, welchen die Erbauer zum Betrieb eines Ventilators bestimmt hatten, dagegen entzündete sich der Gasstrahl an den verschiedenen Verbindungen der Akkumulatoren und an der Klammer des Schaltbrettes. Diese Erfahrung liess vollständig auf Anwendung der Elektrizität verzichten.

Unsere Leser haben schon Kenntniss von den ersten Versuchen und Bewegungen in freier Luft, bei welchen der Ballon am Tau und in geringer Höhe über dem Boden gehalten war. Am 13. November 1902 hat die endgültige Probe in freier Fahrt stattgefunden und vollständig entsprochen. In der Gondel befand sich M. Surcouf, mit der Führung des Ballons betraut, M. Julliot, Ingenieur, und M. Oberlé, Mechaniker. Man musste sich damit begnügen, nur den Vortrieb einer Schraube zu benützen, da die andere Tags vorher beschädigt worden war. Hierdurch gelang eine sehr wichtige Feststellung, nämlich dass, obwohl die Triebkraft nicht in der Vertikalebene des Luftwiderstandes angriff, doch keine Ablenkung des Ballons eintrat, welcher in Richtung seiner Achse sich vorwärts bewegte. Diese Beobachtung bekämpft wirksam die Pläne jener Luftschiffbauer, welche die Wirkung eines Steuers durch zwei Schrauben an den Gondelenden ersetzen wollen, deren wirkungäussernder Hebelarm immer sehr kurz sein wird.

Die Vorwärtsbewegung des Ballons war sehr regelmässig und seine Rückkehr vollzog sich vollkommen gleichmässig und sicher. Man hat die Geschwindigkeit zu ungefähr 12 m geschätzt, doch muss ein neuer Aufstieg abgewartet werden, um festzustellen, was dieser neue «Lenkbare» leisten kann, weil genaue Messungen nicht gemacht wurden. Wir erinnern übrigens daran, dass nur eine Schraube allein in Wirkung war, die nur die Hälfte der Bewegungskraft zur Ausnützung brachte.

Die Herren Julliot und Surcouf stiegen nach drei unter gleichen Umständen durchgeführten Fahrten aus und Herr Juchmés erhielt den Auftrag, das Fahrzeug bei seiner vierten Fahrt zu leiten, bei welcher die Bahn desselben eine vollkommene Achter-Kurve beschrieb. Bei dem Versuch, so kurz als möglich zu wenden, hatte Juchmés das Missgeschick, das Steuer leicht zu beschädigen: Die Spiere, welche es stützte, bog und drehte sich unter der einwirkenden Gewalt, was aber den Ballon nicht hinderte, zurückzukommen und am Punkt seiner Auffahrt zu landen.

Nach diesen bemerkenswerthen Erprobungen hätte man gerne gehört, dass der Ballon Lebaudy irgend eine Aufsehen erregende Tour, etwa wie jene von Santos Dumont um den Eiffelthurm, ausgeführt hätte, allein die Luftfahrer von Moissons sind kluge Leute, welche der Oeffentlichkeit keine Zugeständnisse machen. Für die Reise nach Mantes, welche sie sich vorgenommen hatten, war das Wetter wenig günstig. Sie haben sich dafür entschieden, die schöneren Tage abzuwarten und haben wohl daran gethan.

G. Espitallier.



Santos-Dumont hat, seinem Zuge als Sportsmann folgend, die Brüder Lebaudy zu einem Geschwindigkeits-Wettkampf herausgefordert. Mit vollem Recht haben diese klugerweise die Herausforderung nicht aufgegriffen, vielmehr ihren Versuchen den wissenschaftlichen Charakter bewahrt. Sie beschränken sich einfach und klar auf das Programm, welches sie sich selbst vorgezeichnet haben.

Espitallier.



Gedanken über das Flugschiff.

Die heutigen Fortschritte der praktischen Mechanik, wie sie sich an Fahrrädern, Motorbooten und schliesslich Automobilen entwickelt hat, haben wunderbarer Weise ohne weitere bahnbrechende Idee gegenwärtig das Flugschiff ins Leben gerufen. Die Luftfahrzeuge von Zeppelin und Santos Dumont[1]) sind bereits in vieler Hinsicht ganz leistungsfähig, sie lenken die Aufmerksamkeit wieder auf dieses Problem, das theoretischer Bedenken halber lange in Vergessenheit ruhte, und stellen die Frage auf, wieviel in dieser Richtung wohl geleistet werden kann. Diese Frage erhält durch die Fortschritte im Studium der Flugmaschine noch besonderes Interesse, denn es zeigt sich, sobald wir den Vergleich anstellen, dass das Ballonproblem bei Weitem das leichtere ist.

Wenigstens will es so scheinen, wenn ein Bearbeiter des Flugmaschinenproblems die an diesem gestählten Kräfte gegen das Ballonproblem ins Spiel bringt.

Vom Gesichtspunkt des Schreibers dieser Zeilen fehlt bei den Fahrzeugen von Zeppelin wie von Santos Dumont die Aufdeckung und konsequente Durchführung des dem erfolgreichen Flugschiffe zu Grunde liegenden Prinzips und das Maass von Erfolg, das diese Luftschiffe dennoch erzielten, erschien sehr ermuthigend für den einstigen Erfolg des einst so verrufenen lenkbaren Ballons.

Indem wir uns der Betrachtung dessen zuwenden, das wir einst als lenkbaren Ballon hochzuschätzen erwarten, wollen wir zuerst das oben erwähnte Prinzip aufstellen, dann gibt sich das Uebrige mit Konsequenz und gewissermaassen spielend leicht.

Der Ballon als Flugmaschine zeigt ausgezeichnete Anlagen in zwei Eigenschaften: Er trägt in jeder Lage und er bietet die Möglichkeit unbegrenzter Anordnung hintereinander.

Aus diesen beiden Eigenschaften müssen wir das absolut Beste machen, während wir die Schwächen des Systems, die nicht erst aufgesucht zu werden brauchen, mit äusserster Schonung zu behandeln haben. Beim Aufstellen des Konstruktionsplanes betrachten wir erst einen Fall höchster Flugfähigkeit, der praktisch nicht erreichbar ist, als Schema. Dies wäre ein Ballon, bei dem alle Festigkeit des Gefüges nur zur Versteifung in der Längenrichtung dient und weder ein Passagier noch Motoren, noch Propeller, noch Steuer, noch Brennstoff getragen zu werden braucht. Dies ergäbe das äusserste Maass von Schmalheit und Zuspitzung.

Diesem idealen Fall muss die Praxis so nahe wie möglich kommen. Hierzu ist es vor allem Anderen erforderlich, dass alle verfügbare Festigkeit eben einzig und allein zur Versteifung dient und dass jede zu tragende Gewichtseinheit direkt **über sich** die tragende Luftverdrängung, resp. das tragende Gasvolumen finde. Das einzige unveränderliche Element in diesem System ist der menschliche Körper und darum sei vorgeschlagen für den Aëronauten die horizontale Lage mit der vorderen Körperseite nach unten auf geeigneter und bequemer Unterstützung. Dann ergibt sich der erforderliche Querschnitt des Ballons als Konsequenz des Verhältnisses des spezifischen Gewichtes des menschlichen Körpers und jenes der Luft, die erforderliche Länge als Konsequenz der verlangten Fluggeschwindigkeit. Als weiterer Ausgangspunkt zeigt sich, dass ein Flugballon für einen einzelnen Menschen zu konstruiren ist. Und überraschender Weise zeigt sich jene minutiöse Ausbildung des Kleinmotorenbaues, wie sie Herring für die Flugmaschine in Angriff nahm, gerade recht eigentlich für den riesigen Apparat des Ballons bestimmt.

Denn unumgänglicher Weise brauchen wir eine ganze Masse kleiner Einzelmotoren von je sehr geringem Gewicht über die ganze Länge des Ballons gleichmässig vertheilt und jeder durch die kürzeste Transmission seinen eigenen Propeller treibend.

Dies sind alle jene Prinzipien, von denen kein einziges ohne Berücksichtigung bleiben darf, ohne Einbusse an erreichbarer Fluggeschwindigkeit.

In Bezug auf Sicherheit und Flugdauer eröffnet sich dagegen ein ganz unbegrenztes

---

[1]) Anm.: Die Redaktion kam im September v. Js. in Besitz des Artikels.

Arbeitsfeld für den erfinderischen Konstrukteur und was in dieser Richtung bisher erreicht wurde, ist selbstverständlich nur der primitivste Anfang.

Hier sei nur vorgeschlagen:

1. Eine beträchtliche Anzahl von Querwänden im Ballon, die ein Platzen bei Neigungen in der Längenrichtung verhüten und die Festigkeit vergrössern.

2. Einschliessen des Ballons in einen Sack von leichtestem Material, in welchen fortwährend Luft gepumpt wird, als Schutz gegen die Sonnenstrahlung.

3. Versteifung durch Gondel wie bei Santos Dumont, doch diese allerseits glatte Wände zeigend, ebensolang wie der Ballon und unmittelbar unter dem Ballon aufgehängt.

4. Die vordere Spitze des Ballons aus steifem und festem Material und mit der Gondel fest verbunden. Dies macht es entbehrlich, im Innern des Ballons einen allzu hohen Ballonetdruck aufrecht erhalten zu müssen, und macht auch die oben erwähnte Ventilation, die selbstverständlich sich nicht auch auf die vorderen Spitzen, wo anderweitiger Schutz vorhanden ist, erstreckt, erst möglich. Die Gondel ist natürlich enorm schmal, kaum vom doppelten Querschnitt des menschlichen Körpers.

5. Kein Schlepptau.

6. Steigen und Sinken nur durch Vertikalsteuerung.

7. Kein Fahrballast.

8. Vielleicht Steuerung nicht durch Ruder, sondern bei der gewissen Unhandlichkeit eines so langen dünnen Flugkörpers in den Wirbeln des Windes durch kleine Schraubenpropeller, die präziser einwirken.

9. Landen stets mit entsprechender Maschinenkraft mit der Spitze gegen den Wind; ist so viel ungefährlicher, als beim gewöhnlichen Ballon.

10. Die Propeller, 8—10, an kleinen «Auslegern» zu beiden Seiten der Gondel angebracht.

11. Die Summe der Motorenkraft für einen einzelnen Menschen mindestens 40 Pferdekräfte.

Wo irgend möglich, ist die Schnelligkeit durch Zuspitzung anstatt durch Erhöhung der Motorenkraft zu erzielen, nicht wegen des zu grossen Motorengewichts, sondern wegen des sonst auch bei Benzinmotoren zu grossen Verbrauchs an Brennmaterial.

12. Die Motoren alle aneinander gekoppelt ohne jegliches Schwungrad.

(Unregelmässiger Antrieb der Schrauben nützt mehr, als er schadet.)

Zum Schluss sei gesagt, dass für mancherlei Zwecke der lenkbare Ballon auch die eventuelle Konkurrenz der Flugmaschine nicht zu fürchten braucht.

Carl Dienstbach.



Die Ballonfahrten des Deutschen Vereins für Luftschiffahrt im Jahre 1902.

Nr. im Jahr	Nr. überhaupt	Datum	Führer	Mitfahrende	auf	ab	wo	Dauer St. M.	Entf. km	km in der Stunde
1	245	9-10./I	Herr A. Berson	Herr Elias	9./I. 8^{55}	10./I. 1^{42}	Pirjatin südöstl. Kiew	28^{47}	1375	47,8
2	246	18./I.	Herr Oblt. Hildebrandt	Herr Apotheker Plass Herr Michaelis Herr Ing. Schauenburg	9^{15}	1^{20}	Böhmisch Aicha	4^{05}	240	58,8
3	247	25./I.	Herr Oblt. Killisch-Horn	Herr Lt. Hopfen Herr Lt. v. Pusch Herr Harry Pringsheim	9^{10}	1^{25}	Kammin i. Pomm.	4^{15}	175	41,2
4	248	29./I.	Herr Hauptm. v. Sigsfeld	Herr Frhr. v. Hewald Frau Freifr. v. Hewald	10^{05}	1^{50}	Schwerin a. Warthe	3^{45}	138	36,1

Nr. im Jahr	Nr. überhaupt	Datum	Führer	Mitfahrende	auf	ab	wo	Dauer St. M.	Entf. km	km in der Stunde
5	249	1./II.	Herr Hauptm. v. Sigsfeld	Herr Dr. Linke	9^{28}	3^{00}	Antwerpen	5^{32}	640	115,8
6	250	8./II.	Herr Oblt. v. Abercron	Herr Oblt. Rauterberg Herr Lt. d. Res. Hogreve	8^{23} v. Hameln aus	12^{45}	Enschede (Holland)	4^{22}	156	35,7
7	251	15./II.	Herr Oblt. Killisch-Horn	Herr Lt. Warnecke Herr E. Andreack Herr Lt. Frhr. v. Gayling	9^{30}	5^{00}	Kreiensen	7^{30}	255	34,0
8	252	22./II.	Herr Oblt. E. v. Kleist	Herr Ref. Hugo Th. Simon Herr Ref. Otto Th. Simon Herr Oblt. Ehrenberg Herr stud. jur. v. Loesch	8^{55}	3^{15}	Neu-Buckow b. Rostock	6^{20}	215	34,0
9	253	27./II.	Herr Hauptm. v. Krogh	Herr Hauptm. v. Brandis Herr Lt. Wandesleben Herr Lt. Wächter	9^{20}	2^{37}	Stralsund	5^{17}	210	39,7
10	254	1./III.	Herr Hauptm. v. Tschudi	S. H. Prinz Ernst von Sachsen-Altenburg Herr Lt. v. Westrem Herr Lt. v. Frankenberg-Proschlitz Herr Lt. Paarmann	2^{55}	5^{20}	Blankensee bei Trebbin	2^{25}	35	13,6
11	255	14./III.	Herr Oblt. v. Abercron	Herr Lt. d. Res. Hogreve	7^{00} v. Hameln aus	4^{30}	Schönbeck b. Lübeck	9^{30}	220	23,5
12	256	15./III.	Herr Hauptm. v. Krogh	Herr Rittm. v. Oheimb Herr Hauptm. Selkmann Herr Rittm. a. D. Jürst Herr Lt. v. Renthe gen. Fink	9^{15}	2^{15}	Kolberg	5^{00}	240	48,0
13	257	22./III.	Herr Oblt. E. v. Kleist	Herr Dr. Salle Herr Dr. Wagner Herr Crelinger	9^{00}	4^{15}	Petershagen b. Stettin	7^{15}	105	14,5
14	258	27./III.	Herr Hauptm. v. Tschudi	S. H. Prinz Ernst von Sachsen-Altenburg I. H. Frau Prinzessin Adelhaid von Sachsen-Altenburg Herr Oblt. E. v. Kleist Herr Lt. v. Westrem	12^{40}	4^{25}	Dölzig b. Königsberg i M.	3^{45}	80	21,3
15	259	29./III.	S. H. Prinz Ernst von Sachsen-Altenburg	Herr Dr. Scheller-Steinwartz	9^{55}	5^{25}	Zarnefanz b. Belgard	7^{30}	235	31,3
16	260	1./IV.	Herr Oblt. Eberhardt	Herr Assessor Schwendy Herr " Sutor	9^{18}	2^{30}	Grambow b. Stettin	5^{12}	140	27,0
17	261	3./IV.	Herr A. Berson	Herr Dr. Linke Herr Dr. Marten	11^{51}	6^{25}	Lopienno nördl. Gnesen	6^{44}	273	40,6
18	262	10./IV.	Herr Oblt. Goetze	Herr Lt. Böcking Herr Lt. v. Gottberg Herr Lt. v. Bodecker	9^{05}	1^{20}	Dambeck (Meckl.)	5^{15}	135	25,7
19	263	12./IV.	Herr Oblt. E. v. Kleist	Herr Geh.-Rath Busley Herr Korv.-Kap. Lans Herr Oblt. v. Lewinsky Herr Lt. Detlef v. Kleist	11^{54}	6^{20} 7^{20}	Rotscherlinde b. Brandenburg Wollin b. Brandenb.	7^{24}	68	7,8
20	264	19./IV.	Herr Lt. v. Dewitz	Herr Lt. Graf Limburg-Stirum Herr Lt. K. v. Tiedemann Herr Lt. R. v. Tiedemann	9^{10}	5^{40}	Dannenwalde b. Kyritz	8^{30}	110	12,9
21	265	20./IV.	Herr Oblt. v. Klüber	Herr Rittm. v. Krieger Herr Lt. Frhr. v. Landsberg Herr Lt. Prinz zu Loewenstein-Wertheim	9^{26} v. Münster i. W. aus	2^{36}	Vegesack b. Bremen	5^{10}	160	31,0
22	266	26./IV.	Herr Lt. v. Boehm	Herr Lt. v. Rabenau Herr Lt. v. Gossler Herr Lt. v. Lautz	11^{25}	5^{05}	Wittenberg	5^{40}	80	14,1
23	267	28./IV.	Herr Rittm. v. Winterfeldt	Herr Lt. Widenmann Herr Lt. Wilhelmi	11^{30} v. Köln aus	3^{10}	Antwerpen	3^{40}	180	49,1
24	268	3./V.	Herr Oblt. Solff	Herr Oblt. Seyd Herr Lt. Braun Herr Lt. v. Sichart	1^{15}	6^{00}	Arnswalde	4^{45}	150	31,6
25	269	3./V.	Herr Lt. v. Westrem	Herr Oblt. v. Arnim Herr Lt. Graf Königsmarck Herr Lt. Graf Zech	2^{00} v. Hannover aus	6^{05}	Rathenow	4^{05}	175	46,6

Nr. im Jahr	Nr. überhaupt	Datum	Führer	Mitfahrende	auf	ab	wo	Dauer St. M.	Entf. km	km in der Stunde
26	270	7./V.	Herr Lt. v. Westrem	Herr Lt. v. Uslar Herr Lt. d. Res. Goldammer Herr Lt. d. Res. v. Wilamowitz-Moellendorf	8^{50}	12^{00}	Küstrin	3^{10}	85	26,8
27	271	7./V.	S. H. Prinz Ernst von v. Sachsen-Altenburg	I. H. Frau Prinzessin von Sachsen-Altenburg I. D. Prinzess. Alexandra v. Schaumburg-Lippe Herr Lt. Draudt	2^{46}	6^{00}	Küstrin	3^{14}	75	23,2
28	272	8./V.	Herr Rittm. v. Winterfeldt	Herr Rittm. d. Res. Baron v. Venningen	11^{00} v. Köln aus	4^{30}	Satzvey b. Euskirchen	5^{30}	48	8,7
29	273	13./V.	Herr Oblt. Briegleb	Herr Stadtrath Jähnert Herr Lt. Schulz-Welchhausen	9^{55} v. Naumburg aus	1^{15}	Beutersitz Prov. Sachsen	3^{20}	130	39,0
30	274	15./V.	Herr Rittm. v. Winterfeldt	Frau Louis Hagen Herr Lt. Krug	12^{00} v. Köln aus	2^{00}	Olpe i. Westphalen	2^{00}	62	31,0
31	275	17./V.	Herr Hauptm. v. Tschudi	Herr Prof. Steindorff Herr Leg.-Sekr. Frhr. v. Grünau	9^{05}	10^{35}	Eberswalde	1^{30}	47	31,3
32	276	17./V.	Herr Oblt. Hildebrandt	Herr Krgs.-Ger.-Rath Becker Herr Oblt. Seyd	10^{25}	2^{25}	Zichow (Uckermark)	4^{00}	80	20,0
33	277	24./V.	Herr Dr. Süring	Herr Prof. Dr. Zuntz Herr Dr. Ritter Schroetter v. Kristelli	12^{52}	6^{32}	Komotau i. Böhmen	5^{40}	230	40,6
34	278	24./V.	Herr Hauptm. v. Kehler	Herr Landrath v. Jagow Herr Ref. Graf v. d. Schulenburg	1^{00} v. Perleberg aus	4^{45}	Oranienburg	3^{45}	100	26,6
35	279	24./V.	Herr Oblt. Hildebrandt	Herr Oberst Kowanko Herr Ing. Winawer Herr Dr. Hutchinson	2^{40}	5^{30}	Küstrin	2^{50}	80	27,7
36	280	29./V.	Herr Hauptm. v. Tschudi	Herr E. Gumprecht Frau Klara Gumprecht Herr Isenberg	5^{05}	5^{30}	Friedenau	0^{25}	6,3	15,1
37	281	31./V.	Herr Hauptm. v. Krogh	Herr Rechtsanw. Schmilinsky Herr Leg.-Sekr. Frhr. v. Grünau Herr Max F. Schmidt	8^{45}	1^{15}	Wendisch Priborn i. Mecklenburg	5^{30}	150	27,2
38	282	31./V.	Herr Lt. v. Dewitz	Herr Maj. v. Oheimb Herr Lt. v. Brüning	10^{15}	3^{15}	Ganzlin Kr. Parchim	5^{00}	146	29,2
39	283	7./VI.	Herr Elias	Herr Burggraf und Graf zu Dohna-Schlodien Herr Dr. Weingärtner	7^{40}	9^{58}	Neu-Rüdnitz b. Wriezen	2^{18}	67	29,1
40	284	7./VI.	Herr Lt. Davids	Herr Lt. Ullrich Herr Lt. v. Zastron	9^{20}	12^{55}	Mellentin (Neumark)	3^{35}	122	34,0
41	285	16./VI.	Herr Lt. v. Dewitz	Herr v. Bismarck-Plate Herr Frhr. v. Heyl Herr Lt. v. Ploetz	3^{15}	5^{30}	Rüdersdorf	2^{15}	30	13,3
42	286	21./VI.	Herr Hauptm. v. Krogh	Herr Ob.-Ing. Erlandsen Herr Ass. Vagedes Herr Lt. Wandesleben	10^{20} v. Osnabrück aus	1^{40}	Kirchlengern i. Westfalen	3^{20}	50	15,0
43	287	21./VI.	Herr A. Berson	Herr Prof. Dr. Zuntz Herr Dr. Ritter Schroetter v. Krystelli	10^{33}	8^{20}	Grottkau (Oberschlesien)	9^{47}	345	35,3
44	288	28./VI.	Herr Hauptm. Sperling	Frl. Dr. Neumann Herr Oblt. v. Massow Herr stud. Warnecke	9^{00}	2^{45}	Wendisch-Wilmersdorf	5^{45}	35	6,1
45	289	5./VII.	Herr Oblt. de le Roi	Herr Leg.-Sekr. Frhr. v. Grünau Herr Rechtsanw. Eschenbach Herr Lt. Siebert	9^{44}	1^{10}	Neusalz a. O.	3^{26}	175	51,0
46	290	20./VII.	Herr Oblt. Haering	Herr Frhr. v. Hewald Herr v. Gaudecker	7^{45}	10^{40}	Herzberge b. Berlin	2^{55}	12	4,1
47	291	21./VII.	Herr Hauptm. v. Kehler	Herr R. Behrend	7^{45} v. Perleberg aus	2^{30}	Falkenberg (Altmark)	6^{45}	24	3,5
48	292	26./VII.	Herr Lt. Rieck	Herr Prof. Klingenberg Herr Dr. Ing. Reissner Herr Rechtsanw. Koch	8^{30}	3^{15}	Kammin i. P.	6^{45}	190	28,1
49	293	2./VIII.	Herr Oblt. Haering	Herr E. Andreack Herr E. Beling Herr Ref. Weidemann	8^{20}	12^{00}	Rathenow	3^{40}	65	16,3

Nr. im Jahr	Nr. überhaupt	Datum	Führer	Mitfahrende	auf	ab	wo	Dauer St. M.	Entf. km	km in der Stunde
50	294	4./X.	Herr Lt. Kirchner	Herr Max F. Schmidt Herr Ass.-Arzt Dr. Koschel Herr Oblt. Graf Schlieffen	9^{00}	3^{15}	Etzin b. Nauen	6^{15}	31	5,0
51	295	15./X.	Herr Oblt. v. Klüber	Herr Lt. E v. Lekow Herr Lt L. v. Tiedemann Herr Lt. v. Skrbensky	9^{30}	12^{00}	Sternberg	2^{30}	120	48,0
52	296	18./X.	Herr Lt. George	Herr Dr. Weber Herr Lt. Schulz-Welchhausen	10^{15} v. Naumburg aus	1^{15}	Bienenmühle i. Erzgebirge	3^{00}	130	43,3
53	297	25./X.	Herr Lt. de le Roi	Herr E. Andreack Herr E. Beling	8^{55}	5^{30}	Grätz	8^{35}	206	24,0
54	298	26./X.	Herr Hauptm. v. Krogh	Herr Ob.-Ing. Erlandsen Herr Forst-Ass. Roth	10^{35} v. Osnabrück aus	3^{35}	Wüsting b. Oldenburg	5^{00}	100	20,0
55	299	31./X.	Herr Lt. Davids	Herr Hauptm. Waxmann Herr „ Guse	9^{45} v. Cöln aus	4^{45}	Kirchberg i. Hundsrück	7^{00}	110	15,7
56	300	4./XI.	Herr Dr. Bröckelmann	Herr A. Spiess Herr Dr. v. Manger	9^{00}	3^{47}	Wollstein i. Posen	6^{47}	197	29,0
57	301	8./XI.	Herr Hauptm. v. Krogh	Herr Justizrath Crome Herr Lt. Graf zu Dohna, Alfred	9^{15}	4^{50}	Murowana i. Posen	7^{35}	245	32,4
58	302	15./XI.	Herr Oblt. E. v. Kleist	Herr Hauptm. v. Krogh Herr Lt. Herzger Herr Lt. Frowein	9^{08}	4^{15}	Kloetze (Altmark)	7^{07}	150	17,8
59	303	19./XI.	Herr Oblt. Killisch-Horn	Herr Prof. Erdmann Herr Lt. Matschenz Herr Lt. Frhr. Haller v. Hallerstein	9^{10}	1^{15}	Bramfeld b. Hamburg	4^{05}	260	63,7
60	304	21./XI.	Herr Hauptm. v. Tschudi	Herr E. Gumprecht Frau Klara Gumprecht Herr Lt. Stuhlmann	2^{20}	4^{15}	Ahrensdorf b. Trebbin	1^{55}	25	13,0
61	305	4./XII.	Herr Oblt. Killisch-Horn	Herr Lt. Seip Herr Lt. v. Reden Herr Lt. d. Res. Eltz	8^{50}	1^{15}	Ballenstedt	4^{25}	175	39,6
62	306	4./XII.	Herr Dr. Bröckelmann	Herr Oblt. d. Res. de la Quiante Herr Lt. Siebert Herr Lt. Lentz	9^{35}	2^{45}	Nordhausen	5^{10}	220	42,5

Der Vorsitzende des Fahrtenausschusses: **v. Tschudi.**



Die Ballonfahrten des Münchner Vereins für Luftschiffahrt im Jahre 1902.

Nr. im Jahr	Nr. überhaupt	Datum	Führer	Mitfahrende	auf	ab	wo	Dauer St. M.	Entf. km	km in der Stunde
1	62	22./III.	Herr Frhr. v. Bassus	Herr Prof. Dr. Finsterwalder Herr Oblt. v. Grundherr	11^{10}	2^{28}	Girnitz 13 km östl. Nabburg	3^{18}	161	49,0
2	63	11./IV.	Herr Oblt. v. Abercron	Herr Oblt. Rauterburg Herr Lt. d. Res. Hogreve	8^{30}	5^{30}	Bernadic (Böhmen)	9^{00}	264	29,0
3	64	9./V.	Herr Oblt. v. Abercron	Herr Lt. d. Res. Hogreve	10^{00}	2^{15}	Weingarten (Württemberg)	4^{15}	145	34,0
4	65	6./VI.	Herr Dr. Emden	Herr Hauptm. Simmeren Herr Hofbuchhdl. Stahl Herr Bildh. v. Gosen	6^{10}	10^{25}	Asten a. d. Salzach	4^{15}	88	21,0
5	66	5./VII.	Herr Frhr. v. Bassus	Herr Prof. Dr. Ebert	3^{08}	8^{50}	Karlspitze b. Gräbning im Ennstal	5^{43}	209	37,0
6	67	11./X.	Herr Frhr. v. Bassus	Herr Direktor Schwarz Herr Adj. Ehrhart Herr Dr. Stoeckl	11^{07}	2^{28}	2km südl. Landsberg	3^{21}	62	19,0
7	68	30./X.	Herr Dr. Heinke	Herr Dr. Rabe Herr Kaufmann Gramp Herr „ Lindner	11^{04}	1^{31}	Frotzhofen b. Zorneding	2^{27}	23	9,0
8	69	6./XI.	Herr Dr. Emden	Herr Postex. Ibler Herr Fabr. Riepolt Herr Prof. v. Lossow	11^{15}	3^{40}	Gablingen nordw. Augsburg	4^{25}	69	16,0
9	70	6./XII.	Herr Frhr. v. Bassus	Herr Ingenieur Lutz	10^{22}	1^{30}	südw. Rohrdorf b. Wangen, nordöstl. Lindau	3^{18}	122	37,0

Der Vorstand der II. Abth.: Hptm. **Weber.**



Kleinere Mittheilungen.

Sitzungsbericht. — Kommandant Paul Renard, Bruder des Obersten, hat am 19. Dezember 1902 im Grand Palais des champs Elysées, wo sich der Ausstellungsraum für Automobile, Fahrräder und für Luftschiffahrt befand, eine Versammlung zur Besprechung über Sicherheit im lenkbaren Ballon abgehalten. Unglücklicherweise ist diese Frage dringlich geworden nach den beklagenswerthen Unfällen der neuesten Zeit, welche geeignet sind, die Auffassung zu unterstützen, jene, welche sich den Luftschiffahrtsversuchen widmen, müssten immer in hohem Maasse Gefahr laufen.

Der gegenwärtige Stand der Wissenschaft gestattet jedoch, zu versichern, dass dies nicht der Fall ist, wenn die Erfinder die einfachsten Vorsichtsmassregeln beachten, welche heutzutage leicht angegeben werden können. Es ist jedenfalls Aufgabe der Sachverständigen, diese Vorbedingungen den Erfindern, die nur allzuoft aus Unkenntniss fehlen, ins Gedächtniss zu rufen. Vor Allem ist erforderlich, dass immer in der Gondel ein anerkannt kundiger Ballonführer anwesend sei, der die aëronautische Handhabung zu leiten versteht, denn diese ist in einem «Lenkbaren» nicht leichter oder einfacher als in einem gewöhnlichen Ballon.

Man braucht nur die verschiedenen Unfälle solcher Fahrzeuge zu betrachten, welche nur von Personen besetzt waren, die keine Kenntniss der Ballonführung hatten, um sich zu überzeugen, dass auch dann, wenn diese Unfälle kein Menschenleben forderten, doch gerade das Fehlen eines Luftfahrtskundigen den Ballon in Gefahr brachte. Die erste Regung eines Neulings richtet sich sofort, wenn nicht Alles geht, wie es sollte, darauf, so bald als möglich wieder festen Boden zu gewinnen; er öffnet das Ventil hastig, zieht im gleichen Augenblick die Reissleine und der Ballon stürzt auf die Erde oder auf die Dächer. Ein guter Luftschiffer weiss den Ballon zu handhaben und landet befriedigend. Bezüglich der durch den Ballon selbst zu erfüllenden Bedingungen ist hervorzuheben, dass er seine äussere Form unverändert beibehalten muss, was nur durch Anwendung eines Luft-Ballonnets zu erreichen ist, wenn der Ballon nicht etwa aus einem Metallgefäss besteht. Sobald man den Ballon schlaff werden lässt, setzt man sich den grössten Gefahren aus, da das Gas in der Hülle wandert und fortwährend das Gleichgewicht stört. Die meisten der übrigen Bedingungen kann man in die Regel zusammenfassen: keine wirkliche Ausfahrt und in grössere Höhen zu unternehmen als nach Durchprüfung aller wirkenden Theile in allen Stellungen und Neigungen und sich namentlich zu versichern, dass es nicht etwa einem Wasserstoffstrahl möglich werde, sich am Motor zu entzünden. Hieraus folgt, dass man die Bewegungen des Ballons zuerst am Haltetau zu prüfen und dann seinen ersten Aufstieg über freiem Gelände, nicht über einer Stadt, auszuführen hat, denn wenn ein Erfinder auch nicht verhindert werden kann, sein Leben zu wagen, so wird er doch nicht jenes seines Nächsten gefährden dürfen. Solche Vorsichtsmassregeln haben die Herren Julliot und Surcouf, die Erbauer des «Lebaudy», eingehalten und haben Erfolg gehabt. Man weiss leider, dass Severo und Bradsky sich derselben entschlagen hatten und darüber zu Grunde gingen. Es ist zu wünschen, dass diese traurige Erfahrung einigermassen nützen werde.

Espitallier.

Wright's Kunstflugversuche im Jahre 1902. Die Gebrüder Wright haben ihre Flugversuche im vergangenen Jahre mit einer verbesserten Flugmaschine fortgesetzt. Das Tragflächen-Areal des letzteren betrug 28,44 qm. Die Konstruktion erhielt ferner ausser dem bekannten regulirbaren vorderen Horizontalsteuer ein hinten befestigtes Vertikalsteuer (vgl. die Figuren). Mit dieser Gleitmaschine wurden zahlreiche Flüge mit Fallwinkeln von 6°—7° gemacht und 50—66 kg per Pferdestärke getragen, d. h. 25% mehr als früher. Mr. Wright ist damit offenbar vom Werthe der Steuerungen anderer Ansicht geworden als früher (s. I. A. M. 1902, S.96). Der verhältnissmässig grosse Apparat



soll sich im übrigen leicht beherrschen lassen, wie Mr. Chanute, dem wir diese Nachricht und die photographischen Aufnahmen der Flüge verdanken, uns mitteilt. Im Uebrigen sei erwähnt, dass auch dieser Nestor der Aviatik einen neuen Dreidecker konstruirt hat, auf welchen wir später eingehender zu sprechen kommen.

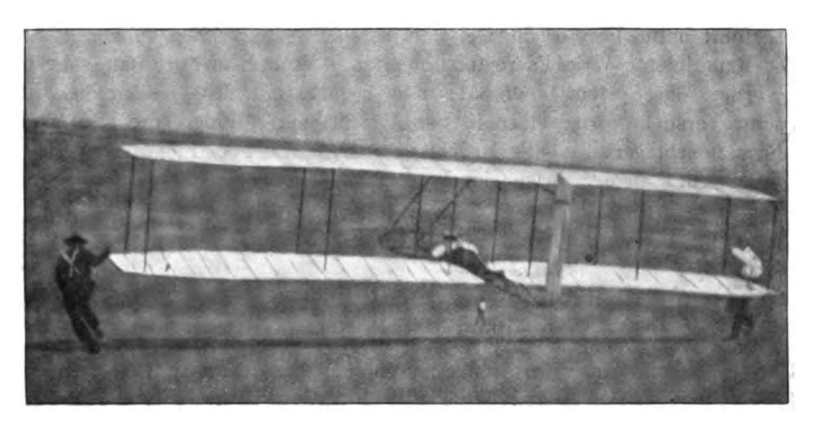


Fig. 1. — **Wright's Maschine 1902. Vor dem Abfluge.**

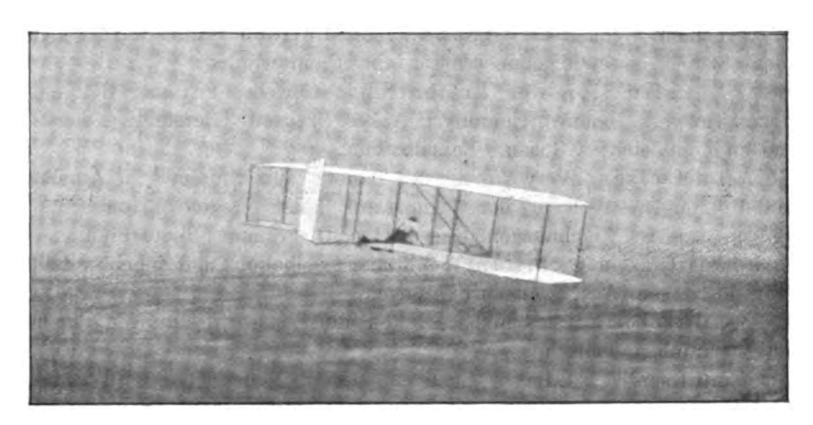


Fig. 2. — **Wright's Maschine 1902. Aufflug.**

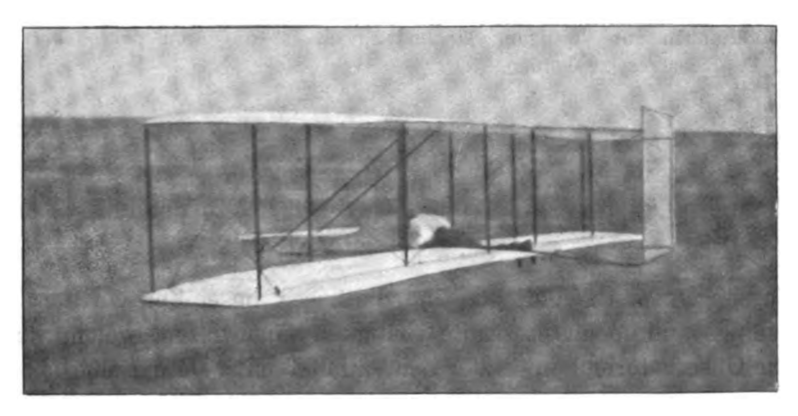


Fig. 3. — **Wright's Maschine 1902. Gleitflug.**

Hauptmann Ferber's Flugversuche. Hauptmann Ferber, Chef der 17. Gebirgs-Batterie in Nizza, hat, auf Wright's Erfahrungen sich stützend, ebenfalls Gleitflüge mit diesem Apparat angestellt. Hauptmann Ferber hat zuerst mit der Maschine Lilienthal's seine Flugversuche begonnen, mit der er sich von einem 20 m hohen eisernen Gerüst herabliess. Nach Zerstörung dieses Apparates, mit dem er verschiedene glückliche Gleitflüge ausgeführt hatte, liess er die weiteren Versuche längere Zeit ruhen.

Die Experimente Wright's regten Hauptmann Ferber zur Fortsetzung des Luftsports an. Er verliess das System Lilienthal's und begann mit der Maschine der Gebrüder Wright seine Versuche fortzusetzen in der Absicht, deren Flugrekord von 150 m durch Flugübungen zu schlagen. Ferber's Maschine besitzt indess noch nicht die Verbesserungen, welche die Wright's an der ihrigen im Jahre 1902 angebracht haben.



Weltausstellung in St. Louis 1904.

Der Reichskommissar für die Weltausstellung in St. Louis 1904, Herr Geheimer Ober-Regierungsrath Lewald, übersandte uns soeben die Aufforderung zur Betheiligung an der Ausstellung.

Alles die Aëronautik Betreffende ist der Abtheilung G, Verkehrswesen, zugewiesen worden, in welcher die Gruppe 77 die Luftschiffahrt umfasst.

Diese Gruppe ist in folgende Klassen eingetheilt worden:

Klasse 481. Konstruktion des Luftballons: Gewebe, Firnisse, Gondeln, Ventile, Netze, Tauwerk, Hemmvorrichtungen, Anker, Draggen. Herstellung von Wasserstoff und anderen leichten Gasen. Fesselballons.

Klasse 482. Luftreisen: Verwendung des Ballons zum Studium der Atmosphäre, der Luftströmungen, Wolken, der Temperatur hoher Regionen, optischer Erscheinungen u. s. w., Zeichnungen, Reisekarten, Diagramme, Photographien.

Klasse 483. Militär-Luftschiffahrt: Militär-Fesselballons und Zubehör, Seiltrommeln, Transportwagen, Anschwell-Vorrichtungen.

Klasse 484. Luftschiffahrt: Lenkbare Ballons und Lenk-Vorrichtungen, Flugmaschinen, Flügelschrauben, Fallschirme.

Der Eintrittspreis beträgt 50 Cents (2.10 Mk.), Platzmiethe wird nicht erhoben. Die Zuweisung von Platz geschieht für Deutschland durch den Reichskommissar. Die Bestimmungen und Anmelde- sowie Versandformulare sind auf Ansuchen im Reichskommissariat, Berlin W., Schöneberger-Ufer 22, erhältlich. Wegen der Kürze der für Vorbereitungen zur Verfügung stehenden Zeit ist die Anmeldefrist bis auf den 1. April 1903 festgesetzt worden.



Die Arbeiten des Berliner aëronautischen Observatoriums im Jahre 1902.

Von Dr. **R. Süring.**

Durch ganz kurze Berichte sind die Leser dieser Zeitschrift schon auf die vielseitige und hochinteressante Thätigkeit hingewiesen, welche das aëronautische Observatorium in letzter Zeit entfaltet hat. Da dieselbe neuerdings Fragen von hoher praktischer Bedeutung, nämlich die Vervollkommnung der Wetterprognose durch Nachrichten aus den oberen Luftschichten berührt, so haben auch die Tageszeitungen Mittheilungen hierüber gebracht, jedoch



dürfte es trotzdem nicht unwillkommen sein, diese Arbeiten auf Grund der Veröffentlichungen von Geheimrath Assmann und der praktischen Erfahrungen der letzten Monate unter einem gemeinsamen Gesichtspunkte noch einmal zu betrachten.

Das aëronautische Observatorium kann auf das verflossene Jahr hinsichtlich seiner aëronautischen wie meteorologischen Erfolge mit grosser Befriedigung zurückblicken. Nachdem im Frühjahr die erste Veröffentlichung des Observatoriums — die Arbeiten vom 1. Oktober 1899 bis 1. Oktober 1901 umfassend — fertig gestellt war (vergl. diese Zeitschrift, Jahrg. 1902, S. 123), brachte Ende Mai die Tagung der internationalen Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt neue Arbeit, aber auch neue Anregung und Aufmunterung. Auf dem Kongress waren es insbesondere zwei Gegenstände, die Aufsehen erregten: die von Teisserenc de Bort und von Assmann nachgewiesene relativ warme Luftströmung in 10 bis 15 km Höhe (vergl. diese Zeitschrift, Jahrg. 1902, S. 124) und der Plan von Rotch und Berson, die atmosphärischen Zustände über den Ozeanen in den Passatregionen mit Hilfe von Drachen zu erforschen. Dieser Plan wurde unter Beihilfe der auf diesem Gebiete massgebenden Meteorologen im Laufe des Jahres eifrig weiter verfolgt; es wurden ausserdem Vorversuche dieser Art von Berson und Elias auf einer Fahrt nach Spitzbergen angestellt. Die wissenschaftlichen Ergebnisse dieser Reise sind noch nicht bearbeitet; wir behalten uns daher weitere Mittheilungen hierüber vor, bis dies geschehen ist. Allein schon die eine Thatsache, dass an den 27 Reisetagen 23 Aufstiege gelangen, von denen 6 bis über 1000, 2 bis über 1500 m Höhe gingen, zeigt, wie gut sich Dampfschiffe zum Heben von Drachen eignen. Schon vorher hatten Schiffsversuche im Kleinen auf dem Müggelsee und dem Scharmützelsee in der Mark ergeben, dass der auf Dampfern erzeugte künstliche Wind ein ideales Hilfsmittel für ein aëronautisches Observatorium ist, so dass die Nähe eines hinreichend grossen Binnensees für ein solches Institut als sehr wünschenswerth bezeichnet werden muss.

Die Hauptthätigkeit des aëronautischen Observatoriums seit dem Sommer 1902 bestand darin, die Drachenaufstiege nach meteorologischen Gesichtspunkten zu organisiren, um damit nicht nur der wissenschaftlichen, sondern auch der praktischen Meteorologie zu nützen. Versuche, regelmässig jeden Vormittag einen Drachenaufstieg auszuführen und die wichtigsten Resultate sofort auszuwerthen, wurden im August begonnen. Trotz einiger Mängel in der örtlichen Lage des Observatoriums erwies sich ein Drachendienst doch als so gut durchführbar, dass bald darauf dazu übergegangen wurde, die Ergebnisse in kurzem Auszuge bald nach 12 Uhr dem Berliner Wetterbureau telephonisch mitzutheilen, um hier beim Aufstellen der Prognose verwerthet werden zu können. Seit dem 4. November werden diese Angaben täglich im Deutschen Reichsanzeiger veröffentlicht; sie werden ausserdem seitens des Wetterbureaus einigen anderen Tagesblättern zum Abdruck überlassen. Als Probe sei hier ein solcher Bericht wiedergegeben.



Aufzeichnungen der Registrirapparate vom 5. Dezember 1902, 11 1/2 Uhr Vormittags.

Höhen über dem Meeresspiegel	(Station) 40 m	500 m	1000 m	2000 m	3000 m	3910 m
Temperatur (C°)	— 10,2	— 9,0	— 8,6	— 9,0	— 12,7	— 19,5
Relative Feuchtigkeit (%) .	66	98	42	88	80	88
Windrichtung	E	ENE	ENE	ENE	E	E
Windgeschwindigkeit (m p. s.)	5,5	15,0	19,2	13,0	12,0	15,0

Himmel wolkenlos. — Bei 375 m Temperaturzunahme von — 13,6° auf — 8,5°. Zwischen 500 und 2000 m Höhe nur sehr geringe Temperaturänderungen.

Diese Aufzeichnungen stellten also u. A. fest, dass schon in 375 m Höhe die untere Grenze eines wärmeren Luftstroms lag, der über einem um 5° kälteren mit grosser Geschwindigkeit, aber annähernd gleicher Richtung dahinfloss. Erst in einer Höhe von mehr als 3000 m wurde die gleiche Temperatur wie bei 375 m wiedergefunden, darüber aber nahm sie bis zur grössten Höhe stark ab, etwa 3/4° für je 100 m Erhebung.

Die Vortheile, welche Nachrichten aus den höheren Luftschichten für die Wetterprognose bieten, sind ja ausserordentlich naheliegende; man hat daher auch schon in den ersten Stadien der neueren wissenschaftlichen Luftfahrten daran gedacht, die hier zu Tage geförderten Ergebnisse vom Gesichtspunkte der Wettervorhersage zu erörtern. Die Absicht, ein derartiges Kapitel in das grosse Assmann-Berson'sche Werk «Wissenschaftliche Luftfahrten» aufzunehmen, wurde aber mit Rücksicht auf das doch noch recht geringe Material und die damit verbundenen Unsicherheiten wieder fallen gelassen. Jedoch ist im zweiten Bande bei der Bearbeitung der Einzelfahrten mehrfach die Bedeutung der Beobachtungen in höheren Luftschichten zur Erkennung des zukünftigen Wetters betont worden, z. B. von Berson bei Erörterung der Fahrt vom 18. Juli 1897 (Bd. II, S. 548), wo nach einer Reihe regnerischer Tage durch die Temperaturvertheilung in der Höhe eine Besserung des Wetters angezeigt wurde. Es fand sich nämlich zwischen 1100 und 1300 m eine Schicht mit ganz konstanter Temperatur, also eine relativ warme Schicht, welche anzeigte, dass schon in dieser Höhe die für Niederschlagsbildung günstige aufsteigende Luftbewegung ihr Ende erreicht hatte, und dass darüber herabsinkende Luft Erwärmung und Auftrocknung bewirkte. Man konnte daraus den Schluss ziehen, dass zunächst die Regenfälle aufhören würden, während aus der Wetterlage nach den synoptischen Karten auf Fortdauer des unbeständigen Wetters geschlossen werden musste. Desgleichen hat der Verfasser dieses Berichtes bei der Bearbeitung der Fahrt vom 1. Juli 1894 (Wiss. Luftf., Bd. II, S. 335; vorher schon veröffentlicht in der Zeitschr. f. Luftschiff., Jahrg. XV, 1896, S. 50) darauf hingewiesen, wie die dort vorgefundenen Dunstschichten bezw. Störungsschichten in der Feuchtigkeitsvertheilung einen wesentlichen Faktor für die Erhaltung des Wetters bilden. Die Beziehungen der aëronautischen Experimente zur Prognose finden sich schon viel stärker, wenn auch immer noch nur beiläufig

hervorgehoben in den «Ergebnissen der Arbeiten am aëronautischen Observatorium in den Jahren 1900 und 1901», wo bei fast jeder Diskussion eines Drachenaufstiegs darauf hingewiesen ist, wie sich die gegenwärtige und kommende Wetterlage aus den vorgefundenen thermodynamischen Verhältnissen erklären lässt. Als Beispiel erwähne ich nur die Aufstiege von Ende Juni 1900 (Ergebnisse S. 106 u. 107), wo trotz geringer Höhe der Drachen hieraus die Prognose für Regen erheblich deutlicher zu stellen war, als aus der Wetterlage nach den synoptischen Karten. Andere Drachenforscher, vor Allem Rotch bezw. Clayton und Teisserenc de Bort, sind sich natürlich auch der nahen Beziehungen und der hohen Bedeutung der Drachenaufstiege zur Prognose bewusst, aber man wird die Zurückhaltung von Veröffentlichungen über ihre Erfahrungen durchaus billigen. Der einzig aussichtsvolle Weg, um weitere Fortschritte zu erzielen, besteht darin, durch ganz regelmässige systematische Aufstiege das Beobachtungsmaterial immer mehr zu vergrössern und die daraus zu ziehenden Schlüsse täglich zu prüfen. Geheimrath Assmann hat das grosse Verdienst, einen für die praktische Meteorologie unmittelbar verwendbaren Drachendienst an seinem Observatorium eingerichtet zu haben.

Da wir uns noch im Anfangsstadium derartiger Forschungen befinden, so können natürlich noch keine festen Regeln gegeben werden, nach denen die Schlüsse für das kommende Wetter aus den Ergebnissen der Drachenaufstiege abgeleitet werden; es können nur einige Gesichtspunkte hierfür gekennzeichnet und einige Beispiele angeführt werden. Die Art der hier in Betracht kommenden Schlussfolgerungen ist gewissermassen eine Erweiterung altbekannter lokaler Wetterregeln. Wenn z. B. nach einer Reihe schöner ruhiger Tage mit ziemlich starker Bewölkung um Mittag die Mächtigkeit und Menge der Haufenwolken von Tag zu Tag abnimmt und schliesslich wolkenloses Wetter mit südlichen Winden herrscht, dann lehren uns die ersten neu aufziehenden, schichtförmig sich ausbreitenden Wolken, dass ein feuchter Luftstrom einbricht und ein Witterungsumschlag nahe bevorsteht. Die Vorgänge, welche sich in diesem Falle sichtbar von unten in der Bewölkung abspielen, lassen sich selbstverständlich viel früher und viel genauer durch einen Drachenaufstieg ermitteln. Gleichzeitige Messungen von Temperatur, Feuchtigkeit und Wind zeigen aber auch bei kleineren atmosphärischen Störungen Veränderungen ihrer Schichtbildungen. Auf das Vorhandensein solcher Schichtbildungen ist schon mehrfach in dieser Zeitschrift hingewiesen (am ausführlichsten vom Verfasser im Jahrg. V, 1901, S. 97); es sei daher nur noch einmal erwähnt, dass das Gleichgewicht der Atmosphäre besonders stabil ist, nicht etwa bei gleichmässiger Durchmischung, d. h. wenn Temperatur, Feuchtigkeit und Wind sich stetig und rasch mit der Höhe ändern, sondern dann, wenn relativ warme und trockene Schichten über kälteren und feuchten liegen. Die Hauptaufgabe der Drachenaufstiege für praktisch meteorologische Fragen besteht demnach in der genauen Verfolgung dieser Schichtbildungen. Ganz allgemein ausgedrückt kann man sagen: Eine starke

Schichtung der Luftmassen begünstigt den Fortbestand des Wetters, eine Mischung zeigt unbeständiges, meist regnerisches Wetter an. In Gebieten hohen Luftdrucks liegen die Schichten im Allgemeinen niedrig, in Depressionsgebieten hoch, falls sie überhaupt vorkommen. Das Studium der Veränderungen dieser Schichten von Tag zu Tag muss vor Allem fortan eifrig betrieben werden. Unabhängig davon wird man aber auch die Witterungsveränderungen in der Höhe überhaupt verfolgen, denn vielfach zeigen sich solche Aenderungen, z. B. plötzliche Erwärmungen oder starke Winde in der Höhe früher als unten, oder umgekehrt; kleine Aenderungen am Boden fehlen zuweilen in der Höhe, und es wird dadurch angedeutet, dass solche Störungen ganz lokal begrenzt und daher nicht von langer Dauer sein werden. Als Beispiel hierfür möge die Wetterlage vom 1. Dezember v. Js. dienen. Nach einer etwa 14tägigen strengen Frostperiode schien ein kleines Theilminimum mit warmen südlichen Winden uns näher zu kommen. Die Regenfälle hatten sich morgens schon bis Westfalen ausgebreitet; eine Ausdehnung bis Berlin musste hiernach als ausserordentlich wahrscheinlich gelten. Der Drachenaufstieg vom 1. Dezember zeigte jedoch keine Spur eines Witterungsumschlages, denn bis zu 1360 m Höhe wehte ein kalter Wind aus Ostnordost; thatsächlich blieb auch der erwartete Umschlag aus, die unverminderte Zufuhr kalter Luft aus Russland bewirkte sogar eine weitere Verstärkung des Frostes.

Nicht minder interessant waren die Ergebnisse der Drachenaufstiege am Ende der oben erwähnten Kälteperiode. Dieselben sind von Assmann eingehend geschildert worden (Das Wetter, Jahrg. XIX, 1902, S. 283); wir folgen daher im Wesentlichen diesen Ausführungen. Mit geringen Schwankungen wurden Schichten mit konstanter Temperatur, also relativ warme Schichten in geringen Höhen über dem Boden während der ganzen Frostperiode angetroffen, darüber nahm die Temperatur meist ziemlich schnell ab. Jedoch am 12. Dezember, als das Hochdruckgebiet seinen Kern nach dem Osten und Südosten des Kontinents verlegt hatte und schwere Regenfälle über Südfrankreich und der Pyrenäengegend herrschten, wurde schon bei 300 m Höhe ein Luftstrom von stürmischer Stärke (20 m p. s.) und eine um 14° wärmere Temperatur angetroffen (an der Station — 7°, in 300 m Höhe + 7°), zugleich war diese Strömung ausserordentlich trocken. Am selben Tage fand Prof. Hergesell bei einer Freifahrt von Strassburg aus in den unteren Schichten — 10°, in 1000 m Höhe + 10°, und am nächsten Tage beobachtete Hauptmann Gross im Ballon bei Heringsdorf an der Ostsee unten — 6,8°, bei 850 m + 8°. Hieraus ergab sich das Vorhandensein eines über ganz Zentraleuropa fluthenden, stürmischen, südlichen Luftstromes, dessen Temperatur um 17—20° über derjenigen lag, die in den gleichen Höhen seit zwei Wochen geherrscht hatte. Kein Zweifel konnte daran bestehen, dass ein neues Regime Platz gegriffen hatte, und es liegt nahe, das plötzliche Auftreten dieses warmen Luftstroms mit den aussergewöhnlichen Regenfällen in Südeuropa in Verbindung zu bringen. Nimmt man

an, dass die dort mit Anfangstemperaturen von 8—10° unter steter Kondensation bis zu 4—5 km Höhe aufgestiegenen Luftmassen dem Kerne des im Südosten liegenden Hochdruckgebiets zugeströmt seien, so könnte man deren Temperatur in dieser Höhe auf —10° schätzen. Sinkt hier die Luft abwärts, so hat sie sich schon in 2000 m Höhe auf +10° erwärmt. — Am 15. Dezember schwächte sich in Berlin die starke Temperaturumkehr zu einer Schicht mit konstanter Temperatur ab und am 16. war auch diese verschwunden, um einer bis zu 1000 m Höhe mässigen, darüber starken Temperaturabnahme Platz zu machen, während die relative Feuchtigkeit dauernd zunahm. Unter diesen Umständen vollzog sich langsam ein Wetterumschlag; an Stelle des wochenlangen trockenen Frostes trat Thauwetter. Könnte man den oben als möglich hingestellten Luftaustausch wirklich nachweisen, so hätte man schon am 12. Dezember auf Grund der Höhenforschung das am 15. eintretende Thauwetter voraus erkennen können.

Geheimrath Assmann schliesst seine Ausführungen mit folgenden Worten: «Ohne Zweifel müsste es als sehr gewagt und weit verfrüht bezeichnet werden, wenn man auf Grund dieses einen, keineswegs in seinem Zusammenhange sicher erkannten Falles eine neue Theorie zu Gunsten der Wetterprognose konstruiren wollte, und der Verfasser verwahrt sich hiergegen ganz ausdrücklich. Immerhin dürfte die vorstehende Erörterung geeignet sein, um einen Blick auf die Möglichkeiten zu werfen, die vielleicht bei weiterem Studium der Vorgänge in den höheren Atmosphärenschichten zu einer neuen und erfolgreichen Grundlage der Wettervorhersage auf mehrere Tage hinaus führen können.»



Gestaltung der Wolken entsprechend grösseren Wassermengen am Boden.

Bei einer Fahrt mit dem Ballon Berson des deutschen Vereins für Luftschiffahrt am 15. November 1902 hatten wir Gelegenheit eine Erscheinung zu beobachten, welche vielfach schon gesehen wurde, deren Vorhandensein aber, wenn es nicht gänzlich bestritten, so doch meist als zufällig bezeichnet wurde.

In diesem Falle veranlasst mich die scharfe Abgrenzung der Erscheinung und ihre Uebereinstimmung mit einem grossen Wasserlauf, dessen Vorhandensein mit Sicherheit festgestellt ist, unsere Beobachtung zur Kenntnis weiterer Kreise zu bringen, um dadurch Anregung zu geben, auf das Vorkommen ähnlicher Erscheinungen zu achten und durch Sammlung von Beobachtungen Klarheit darüber zu schaffen, ob und in wie weit sich grössere Wassermassen ihrer Gestalt nach über den Wolken bemerkbar machen.

Bei dichtem Nebel an der Erde waren wir um 9 Uhr 08 Vorm. von den Charlottenburger Gaswerken aufgestiegen und fuhren über dem Nebel, dessen obere Grenze in 160 m lag, in WNW-Richtung über die Gegend von Spandau, Nauen, Hohenauen bei Rathenow. Die Orientirung war durch Anrufe festgestellt; Hohenauen durch Erkundung an der Erde. NW Hohenauen stieg der Ballon auf etwa 1200 m. Unter dem Ballon breitete sich das Wolkenmeer mit leichten regelmässigen Wellen aus, deren Gipfel auf etwa 400 m, deren Thäler auf etwa 200 m lagen. Bis etwa 200 m Höhe vom Boden herrschte ein ganz geringer Wind von 1—2 m pro Sekunde; während hart über der Grenze der Wolken eine kräftigere Strömung von ca. 10 m pro Sekunde einsetzte.

Da zeigten sich W vom Ballon tief eingeschnitten in das gewellte Wolkenmeer, zwei Streifen lockeren Nebels, wie er sich an Sommerabenden über feuchten Wiesen bildet. Der eine dieser Streifen in der allgemeinen Richtung NS, der andere, mehr von SO kommend, mündete in den ersteren. Der feine Dunst der Streifen war scharf abgesetzt von dem gewellten Stratus. Nach dem augenblicklichen Standpunkt des Ballons entsprachen diese Nebelstreifen dem Lauf der Elbe und Havel. Ob und in wieweit diese Erscheinung durch den Lauf der Elbe und Havel hervorgerufen ist, wage ich nicht zu entscheiden. Dass sie aber, ähnlich wie eben geschildert, vorhanden war, mag durch 2 der Mitfahrenden bestätigt werden, welche die Erscheinung folgendermassen beschreiben:

1. Lt. Herzger, der zum ersten Mal an einer Freifahrt theilnahm:

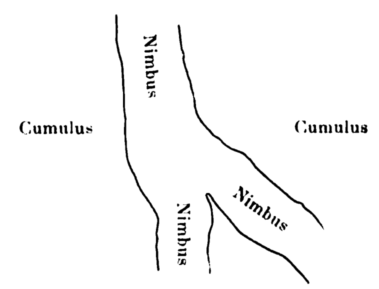
« Nachdem wir nach der Erkundung bei Hohenauen wieder über den geballten Wolken schwebten, bemerkte ich einen breiten Streifen zwischen den Wolken, Richtung NS, wohl 50—80 m breit. Wenn ich die geballten Wolken mit festem Gestein vergleichen darf, so sah dieser breite Streifen wie feiner Sand aus, ein Sandfluss in Gesteinbildungen.

Der Uebergang des feinen Nebels zu den geballten Wolken war sehr wenig zu sehen — er war sehr plötzlich. Oblt. v. Kleist sagte mir auf mein Befragen, dass dies der Einfluss der Elbe auf die Wolkenbildung sein könne.»

2. Hptm. v. Krogh, der bekannte aëronautische Führer des Zeppelin'schen Ballons:

« Während unter uns im Allgemeinen ein kräftiges Cumulusmeer sich befand mit deutlichen Bergen und Thälern, tauchte plötzlich im Westen eine breite und tiefe von N—S sich erstreckende Rinne auf, von dieser, sich nach SSE abzweigend, eine gleiche etwas schmälere.

Die Wolken innerhalb dieser beiden Rinnen waren bedeutend ebenmässiger und mehr nimbusartig. Von oben gesehen war die Figur (nach N orientirt) etwa so:



Die Erscheinung prägte sich seitlich, also wie wir sie überflogen, deutlicher aus als direkt von oben. Die Nimbuswolken zeigten eine violette Färbung. Die Richtung der beiden grossen Thäler wurde durch Kompass genau festgestellt.

Gemäss unserer vorher in der Gegend von Rathenow vorgenommenen Erkundung konnten wir uns wohl in der Elbgegend befinden und schätzten das breite Thal als von der Elbe, das andre von der Havel herrührend.



Ein Ruderflieger-Automat nach eigener Art.

Von **Arnold Samuelson**, Ober-Ingenieur in Schwerin.

Im Oktoberheft 1902 (Seite 189) d. Bl. veröffentlichte ich die Versuchsresultate eines nach Kress'scher Art gebauten Segel-Schraubenfliegers. Als die Versuche mit diesem Flieger die Richtigkeit meiner Fluganschauung, deren Grundzüge ich in dem erwähnten Artikel angegeben habe, bestätigt

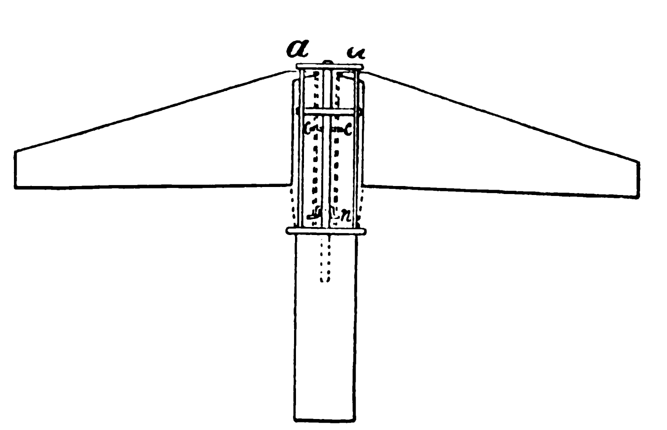


hatten, als auch die quantitative Berechnung aller Verhältnisse in Bezug auf Lage des Schwerpunktes, der Druckpunkte der Tragflächen u. s. w. klargestellt war, gewann ich die Ueberzeugung, dass auch der Ruderflug, d. h. der wirkliche Flug der Vögel automatisch hergestellt werden könne, denn derselbe stellt nicht, wie allgemein angenommen wird, ein fortdauernd labiles, stetiger Regulirung bedürftiges, sondern ein durchaus stabiles dynamisches Gleichgewicht dar, dynamisch, weil es nur in dem Falle stattfindet und darauf beruht, dass der Flieger mit der annähernd konstanten Geschwindigkeit:

$$v = \sqrt{4/3 \, \frac{g}{\gamma}} \cdot \sqrt{\frac{Q}{F}}$$

unter dem spitzesten möglichen Flugwinkel seiner Tragflächen auf der Luft fortgleitet.

Von dieser Erkenntniss geleitet, ging ich daran, automatische Ruderflieger zu konstruiren und herzustellen. Zunächst wurden kleine Flieger von ähnlicher Grundrissform, wie die in den Text eingedruckte Skizze, mit unbeweglichen Flügeln hergestellt. Als diese das erwartete Resultat in allen Punkten ergeben hatten und auch die quantitativen Berechnungen genau stimmten, machte ich die Flügel beweglich. Solche Flieger besitze ich jetzt zwei; der grösste derselben klaftert 1,6 m und wiegt 0,4 kg und macht 5 Flügelschläge in einer Flugbahn von etwa 15 m Länge. Die Bewegung der Flügel geschieht wie folgt: Eine Gummischnur (Schlauch) setzt eine bei n schematisch angedeutete gekröpfte Welle in Bewegung; diese bewegt zwei neben dem Mittelkörper gelagerte, punktirt angedeutete Längshebel; letztere oscilliren um die Achse c c; das Vorderende derselben ergreift die nach innen gekehrten, in der Skizze sichtbaren Zipfel der Flügel-Hauptrippe und lässt diese um je eine etwa in a liegende Achse oscilliren. Eine zweite Gummischnur verstärkt den Flügelniederschlag, hebt dagegen die den Flügelaufschlag bewirkende Kraft auf, so dass der Aufschlag nur durch den Luftdruck bewirkt wird, welcher selbstverständlich ebenso wie bei dem Vogelfluge auch beim Flügelaufschlage von unten gegen den Flügel wirkt. Diese einfache, von Lilienthal freilich nicht anerkannte Thatsache kann nur von Demjenigen angefochten werden, der das elementarste Prinzip der Mechanik, das des Parallelogramms der Geschwindigkeiten, nicht begriffen hat.



Meine automatischen Ruderflieger werden demnächst in weiteren Kreisen vorgeführt werden, vielleicht in Berlin, vielleicht auch in anderen Städten

mit technischer Hochschule. Möglicher Weise wird das zur Zeit des Erscheinens dieses Artikels schon geschehen sein. Ich habe aber geglaubt, das Vorstehende baldmöglichst zur öffentlichen Kenntniss bringen zu sollen.



Aëronautische Vereine und Begebenheiten.

Deutscher Verein für Luftschiffahrt.

Die Haupt-Vereinsversammlung des **„Deutschen Vereins für Luftschiffahrt“** wurde am 12. Januar durch den Vorsitzenden, Geheimrath Busley, mit der Ankündigung eröffnet, dass am Sonntag den 1. Februar, am Jahrestage der Katastrophe, welche dem unvergesslichen Hauptmann v. Sigsfeld das Leben kostete, der ihm an der Stätte des Aufstieges zu der Unglücksfahrt auf dem Uebungsplatz des Luftschiffer-Bataillons errichtete Denkstein enthüllt und dem Luftschiffer-Bataillon übergeben werden solle. Jeder Freund des Verewigten und der Sache, für die er sein Leben eingesetzt, sei zu der Feier willkommen.

Nach Verlesung des Protokolls letzter Sitzung wurden die Namen von 11 neuen Mitgliedern mitgetheilt, die nach üblicher Wiederholung der Namen am Schluss der Sitzung Aufnahme fanden. Erster Punkt der Tagesordnung war eine Mittheilung des Vorsitzenden, wonach er mit dem Hauptmann v. Tschudi im Namen und Auftrage des diesseitigen Vereinsvorstandes am 28. Dezember in Augsburg mit Vertretern der Luftschiffahrts-Vereine von Augsburg, München und Strassburg die Gründung eines «Verbandes deutscher Luftschiffer-Vereine» berathen habe. Näheres über die Gründung des Verbandes findet sich an anderer Stelle in dem vorliegenden Heft der Vereinszeitschrift. — Zu Punkt 2 der Tagesordnung, «Antrag auf eventuelle Namensänderung des diesseitigen Vereins», der sich hinfort «Berliner Luftschiffer-Verein» nennen soll, um das Epitheton «Deutsch» dem neu gegründeten Verbande aller lokalen Vereine vorzubehalten, wurde darauf hingewiesen, dass nach Bestimmung des Vereinsstatutes die Abstimmung bis zur nächsten Versammlung verlegt werden müsse. In diesem Sinne wurde beschlossen. — Es folgte der Bericht des Vorstandes, vorgetragen durch Hauptmann v. Tschudi, über das abgelaufene Geschäftsjahr: Die Zahl der Mitglieder ist auf 642 gestiegen. Ballonfahrten fanden im Jahre 1902 im Ganzen 62 statt, wovon 50 von Berlin aus, der Rest von Cöln, Osnabrück, Hameln, Verden, Münster i. W., Naumburg, Perleberg aus. Daran nahmen 228 Personen Theil, unter ihnen 8 Damen. Die Führer-Qualifikation erwarben im verflossenen Jahre 8 Herren, wodurch die Zahl der qualifizirten Führer des Vereins sich z. Z. auf 102 stellt. Von den drei dem Verein gehörigen Ballons hatten am Jahresschluss hinter sich: «Berson II» 58, «Süring» 36, «Sigsfeld» 16 Fahrten. Obgleich im Kostenanschlag mit 50 Fahrten ein Ballon als «ausgedient» gilt, ist «Berson II» noch gut gebrauchsfähig, wofür als Beweis gelten darf, dass die Reissbahn sich noch an derselben Stelle befindet, wie am Anfang. Im Uebrigen ist nach ausrangirten Luftballons gute Nachfrage und ihre Verwerthung nicht schwierig, weil die Wasserdichtheit des Stoffes, der gern zu Zelten und Aehnlichem Verwendung findet, ganz unberührt ist. — Bei Punkt 4 der Tagesordnung, «Entlastung des Schatzmeisters», die ausgesprochen wurde, kam die in hohem Grade befriedigende Finanzlage des Vereins durch den Schatzmeister, Ingenieur Gradenwitz, zur Mittheilung. Es wurden im Jahre 1902 an Einnahmen erzielt im Ganzen Mark 27 853.88, denen Ausgaben im Betrage von Mark 15 194.88 gegenüberstehen. Das Vereinsvermögen beträgt z. Z., nach starken Abschreibungen auf das Ballon- und übrige Inventar des Vereins, Mark 18 269. — Die Wahl des Vorstandes für 1903 fand durch Akklamation statt. Es wurde der bisherige Vorstand in seinen Aemtern bestätigt mit der alleinigen Ausnahme, dass an Stelle des eine Wahl ablehnenden Korvettenkapitäns Lans Hauptmann v. Tschudi zum zweiten Vorsitzenden und an dessen



Stelle Hauptmann Neumann zum Vorsitzenden des Fahrten-Ausschusses erwählt wurden. — Geheimrath Professor Dr. Assmann gab hierauf, statt des am Erscheinen verhinderten Oberingenieurs Samuelsen aus Schwerin, der einige Modelle von Ruderfliegern zu erklären versprochen hatte, einen interessanten Bericht über einen vor ganz Kurzem von ihm nach Viborg in Nordjütland unternommenen Ausflug. In der Nähe von Viborg, nur 10 km von der Stadt entfernt, hat der unermüdliche französische Meteorologe Teisserenc de Bort eine Wetterwarte und Drachenstation errichtet, in der Absicht, während des Kalenderjahres 1903 ohne jegliche Unterbrechung meteorologische Untersuchungen in den höheren Schichten der Atmosphäre anzustellen. In dieser Absicht ist auf einem Plateau von 80 m Höhe, das nur mit hohem Haidekraut bewachsen und von Wäldern und Bergen weit entlegen ist, 100 km von Skagen und ebensoweit von Nord- und Ostsee entfernt, ein schlichter, von drei Seiten geschlossener Holzthurm errichtet worden, von dem die für den meteorologischen Dienst bestimmten Drachen aufgelassen und zu dem sie durch Winden, die im Innern aufgestellt sind, zurückgeführt werden. Ausserdem befindet sich in der Nähe ein schlichtes Wohnhaus, das den Leiter des Unternehmens und 7 Beamte, sowie eine Reparaturwerkstätte beherbergt. Ein Dampfmaschinenschuppen, ein 50 m tiefer Brunnen, eine hölzerne Ballonhalle vervollständigen das Gebäude-Inventar, da nächst den mit registrirenden Instrumenten ausgerüsteten Drachen, welche in ununterbrochenem Wechsel, Tag und Nacht, einander ablösen, auch mit einem Drachenballon operirt wird und alle 2 Tage ein Ballon-sonde aufsteigt, dessen Rückkehr zur Erde (nach einem von Geheimrath Assmann herrührenden Plane) durch eine Weckeruhr regulirt wird. Nordjütland ist von Herrn Teisserenc de Bort, dessen freiwillige Verbannung im Dienst der Wissenschaft in diese rauhe, unwirthliche Landschaft nicht genug bewundert werden kann, gewählt worden, weil die meisten Depressionen den Weg über Dänemark nehmen und deshalb mit einiger Sicherheit auf beständigen Wind zur Benutzung der Drachen zu hoffen war. Bisher ist diese Voraussicht einer mittleren Windstärke auch zugetroffen; allein es zeigt sich ein unerwartet häufiges Abflauen des Windes in Höhen von 3000 m, sodass die Drachen manchmal schwer oben zu erhalten sind, was sich vielleicht dadurch erklärt, dass bei dem häufigen Wechsel und der schnellen Aufeinanderfolge der Wirbel die Rückseite des abziehenden von der Vorderseite des folgenden Wirbels beeinflusst wird. In jedem Falle wird hier mit einer glänzenden Organisation hochinteressante und wichtige Arbeit geleistet, auf deren Ergebnisse man gespannt sein darf. Zur Zeit wird nur sorgfältig registrirt und man spart weder Geld- noch persönliche Opfer, um das Unternehmen durchzuführen. Der Dienst der Beamten ist achtstündig. Von Drachen wird die einfachste Konstruktion des Hargreave-Drachens angewandt, ihre Zahl ist sehr beträchtlich, denn Verlust von Drachen und Draht sind leider unvermeidlich. An einem Tage gingen allein 14000 m Draht verloren. Schwierigkeiten bereitet auch die Füllung der Ballons mit Gas aus der Viborger Gasanstalt. Geheimrath Assmann konnte nicht genug die tiefen Eindrücke schildern, die er in Viborg und durch die mustergültige Ausführung eines wohlerwogenen Planes gewonnen hat, der dem Opfermuth seines Unternehmers zur höchsten Ehre gereicht. — Als letzter Punkt der Tagesordnung folgten Fahrtenberichte: Oberleutnant v. Kleist ist am Sonnabend den 10. Januar bei sehr schlechtem Wetter um 11 Uhr Vorm. aufgestiegen. An der Erde wehte Südwind, bei 800 m Südwest, so dass die anfängliche Besorgniss, schnell nach der See abgetrieben zu werden, sich als nicht gerechtfertigt erwies. Der Himmel war dick mit Wolken bedeckt, die unterste Schicht wurde bei 500 m verlassen, dann folgte eine zweite Schicht zwischen 1200 und 1800 m; eine oberste Schicht bei 2400 m war weniger geschlossen. Merkwürdig war die geringe Temperaturabnahme nach oben: an der Erde $+3^{\circ}$, in 2400 m erst -8°. Die fehlende Orientirung in der Höhe nöthigte zu öfterem Herabsteigen unter die unterste Wolkenschicht. Als dies nach 1½ Stunden zum ersten Mal geschah, erfuhr man durch Anruf, dass man sich in der Nähe von Zielenzig befinde, mithin mit einer Geschwindigkeit von 60 km die Stunde geflogen war. Um 3 Uhr 15 Min. wurde ebenso in Erfahrung gebracht, dass eine Bahnlinie, die der Ballon kreuzte, die

Bahn Posen—Gnesen sei. Die Landung erfolgte glatt kurz nach 4 Uhr auf schneebedecktem Felde nahe der Eisenbahn Gnesen—Jaroschin, weil die Luftschiffer die nicht allzu ferne russische Grenze zu vermeiden wünschten. — Ueber eine zweite Vereinsfahrt berichtete Hauptmann v. Tschudi. Sie wurde von Barmen aus mit dem an den neugebildeten niederrheinischen Luftschiffer-Verein geliehenen Ballon «Süring» der Station Cöln am Donnerstag den 8. Januar ausgeführt, von welchem Tage die Fahrtunternehmer glaubten, dass er der Tag der internationalen Ballonfahrten sei, der dies Mal jedoch, mit Rücksicht auf russische Weihnachten, auf Freitag verschoben war. Der trotz ungünstigen Windes und Regenwetter aufgelassene Ballon nahm den Kurs nach Berlin und landete, übermässig nass geworden, sehr glatt bei Einbeck. Barmen hat gute Aussicht für Luftschiffahrt, da der Gaspreis sehr niedrig ist, 8 Pfg. gegen 13 Pfg. in Berlin pro Kubikmeter.

Nach Schluss der Tagesordnung wurde noch Mittheilung von einer im Laufe des Abends eingetroffenen Begrüssung des Vereins durch den Chef des Generalstabes des XI. Armeekorps, Herrn Oberst Nieber, früheren Kommandeur der Luftschiffer-Abtheilung, gemacht und Seitens des Vorsitzenden unter dem Beifall der Versammlung vorgeschlagen, den im April zu liefernden neuen Ballon des Vereins «Pannewitz» zu nennen. Auch ein zweiter Vorschlag, mit Rücksicht auf die günstige Lage des Vereins, zur Ausbildung der jüngeren Ballonführer des Luftschiffer-Bataillons in der Führung der grossen Leuchtgasballons zwei Fahrten mit Vereinsballons zu bewilligen, fand bereitwilligste Zustimmung bei der Versammlung. Hauptmann v. Tschudi betonte, dass es wichtig sei, dass die im Wasserstoffballon ausgebildeten jungen Führer auch einmal Gelegenheit zur Führung eines grossen Leuchtgasballons erhalten, was Herr Berson dringend befürwortete, weil ein wesentlicher Unterschied in der Führung verschieden grosser Ballons liege.

Der Bericht über die am 13. Juni stattgehabte Generalversammlung des **Münchner Vereins für Luftschiffahrt** ist wegen Raummangels für Heft 4 zurückgelegt. D. Red.

Denkmal für Hans Bartsch von Sigsfeld.

Am Sonntag 1. Febr. Vormittag 11 Uhr fand auf dem Gelände des Kasernements des Luftschiffer-Bataillons am Tegeler Schiessplatz die Uebergabe des Denkmals für Hauptmann Hans Bartsch von Sigsfeld statt. Der für dasselbe ausgewählte Platz ist der nämliche, von dem gerade vor einem Jahre der Verewigte den Aufstieg zu der Fahrt nahm, die ihm zur Todesfahrt werden sollte, eine kleine Anhöhe nördlich der Kaserne, bekränzt von einer Baumanpflanzung. Das Denkmal, ein Werk des Bildhauers Hans Wedde von Glümer, besteht in einem aus dem Boden herauswachsenden Felsen von grauem Granit, in welchen an der Südseite ein Bronze-Epitaph eingesetzt ist, mit dem Profilbilde von Sigsfeld und der Inschrift: «Hans Bartsch von Sigsfeld, Hauptmann im Luftschiffer-Bataillon, fand nahe Antwerpen am 1. Februar 1902 bei der Landung seinen Tod». Die Ausführung erscheint als eine sehr würdige, die Portrait-Aehnlichkeit als eine gute. Zur Feier waren Offiziere und Zivilisten in grosser Zahl erschienen. Das Luftschiffer-Bataillon hatte an den Seiten des Denkmals Aufstellung genommen, während die Versammlung sich um einen freien Platz vor dem Denkmal gruppirte, der, mit Tannengrün ausgeschmückt, für das Niederlegen der Kränze bestimmt war. Anwesend waren u. A. der Bruder des Verewigten, Oberstleutnant von Sigsfeld, und von der Generalität die Generale von Kessel, von Hahnke, von Werneburg, von Rottie. Auch der mit dem Gefeierten in enger Freundschaft verbundene, mit ihm an der Erfindung des Drachenballons betheiligte Hauptmann Freiherr von Parseval war erschienen; nicht minder viele Freunde aus den deutschen Vereinen für Luftschiffahrt: Geheimrath Busley, Geheimrath Assmann, Berson, Dr. Süring, Dr. Stöckel-München und Mr. Alexander, der New-York am 10. Januar verlassen, um an der Feier gegenwärtig zu sein. Das Wort ergriff zunächst Geheimrath Busley im Namen des Verbandes Deutscher Luftschiffer-Vereine, um nach Erinnerung an die traurigen Umstände, die vor einem Jahre den Tod des trefflichen Mannes herbeigeführt, das

von den Vereinen ihm gestiftete Denkmal dem Luftschiffer-Bataillon zu übergeben. Schlicht und gerade, wie dieser aus heimischem Fels gebildete Block sich aus dem Boden erhebe, sei der Charakter des Gefeierten gewesen, der auf dem Felde der Ehre gestorben. Der Kommandeur des Luftschiffer-bataillons, Major Klussmann, welcher hierauf das Denkmal im Namen des Bataillons übernahm, gab dem Gedanken Ausdruck, dass nicht oft sich die Eigenschaft der Kühnheit so mit Besonnenheit gepaart finde, wie bei dem ausgezeichneten Offizier und tüchtigen Luftschiffer, den wir betrauern. Bis zum letzten Athemzuge habe er seiner Pflicht genügt, denn sein Begleiter, der sich ihm anvertraut, sei dem Leben erhalten worden und die erstarrte Hand des Toten habe noch die Leine festgehalten, deren Führung ihm oblag. Als ein Opfer der Pflicht sei von Sigsfeld gestorben, sein Denkmal möge allezeit Offizier wie Mannschaften des Luftschiffer-Bataillons an das edle Vorbild erinnern, das er hinterlassen.



Die zahlreichen, am Denkmal niedergelegten Kränze sind als Zeugnisse für die Werthschätzung des Verewigten besonderer Erwähnung würdig. Sie bezeichneten durch Inschriften folgende Spender: Die Offiziere des 1., 2. und 3. Eisenbahn-Regiments, den Verein ehemaliger Kameraden des Luftschiffer-Bataillons, das 2. Garde-Dragoner-Regiment Kaiserin Elisabeth, die Inspektion der Verkehrstruppen, das Offizierkorps der Versuchs-abtheilung der Verkehrstruppen, die Kgl. Bayerische Luftschiffer-Abtheilung, das Offizier-korps des Luftschiffer-Bataillons, das Offizierkorps der Telegraphen-Abtheilung und Kavallerie-Telegraphenschule, die Königl. meteorologischen Institute zu Berlin und Potsdam, der Münchner Verein für Luftschiffahrt, Freiherr und Freifrau von Hewald, endlich die Familie von Herder, wobei daran erinnert sein mag, dass die noch lebende, hochbetagte Mutter von Sigsfeld eine Enkelin des Dichters Herder ist.



Personalia.

Havenstein (früher Lehrer in der Luftschiffer-Abtheilung), Hauptmann beim Stabe des 2. Schles. Feld-Art.-Rgts. Nr. 42 durch A. K. O. vom 27. I. 03 zum überzähligen Major befördert.

de le Roi, Oberleutnant im Luftschiffer-Bataillon durch A. K. O. vom 27. I. 03 ein Patent seiner Charge verliehen.

Ernannt zum Kommandanten der K. K. mil. aëronautischen Anstalt in Wien: Hauptmann Otto **Kallab** des 81. Inf.-Rgts., ferner als Lehrer kommandirt: Hauptmann

Georg **von Schrimpf** des Festungs-Art.-Rgts. 3, Oberleutnant Friedr. **Tauber** des 11. Inf.-Rgts. und Oberleutnant Emanuel **Quoika** des Div.-Art.-Rgts. 27. Einzurücken haben: Hauptmann Franz **Hinterstoisser** zum 90. Inf.-Rgt. nach Rzeszow, Oberleutnant Georg **Rothansel** zum Div.-Art.-Rgt. 16 nach Kassa und Oberleutnant **Stauber** zum Festungs-Art.-Rgt. 2 nach Krakau.

G. W. Büxenstein, Kommerzienrath, am 18. I. 03 der rothe Adlerorden IV. Klasse, am 27. I. 03 der Kronenorden III. Klasse verliehen.

Hauptmann **Hinterstoisser** vermählte sich am 12. Febr. in der Kirche Maria vom Siege in Wien mit Frl. **Josefine Schreiber.**

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat im verflossenen Jahre zwei Preise für aëronautische Leistungen verliehen. Teisserenc de Bort erhielt den Prix Houllevigue (5000 frcs.) für seine Untersuchungen über den Zustand der Atmosphäre in grossen Höhen mit Hilfe von Drachen und Sondirballons, Oberst Renard wurde durch den Prix Plumey (2500 frcs.) ausgezeichnet. Bei dieser Gelegenheit erklärte der Vorsitzende der Akademie, Herr Bouqué de la Grye, dass er persönlich glaube, das allgemeine Problem der Lenkbarkeit der Luftschiffe würde bald gelöst sein.

In Folge eines Irrthums eines nicht gut unterrichteten Pariser Journals war die Ernennung des Obersten **Charles Renard,** Direktors des «etablissement central d'aérostation militaire de Chalais-Meudon», zum Brigade-General angekündigt worden. Es handelte sich um eine Namensverwechslung und obwohl man sehr bedauern muss, dass der ausgezeichnete Vertreter der französischen Luftschiffahrt nicht Gegenstand einer Rangerhöhung war, welche er sicher in jeder Beziehung verdient, muss man sich doch beglückwünschen, ihn an der Spitze eines Dienstzweiges bleiben zu sehen, welchem er in so glänzender Weise sein Gepräge verlieh. (Vergl. Heft I, 1902, S. 29.) Die Akademie der Wissenschaften in Paris hat einen ihrer grossen Preise an den Obersten Renard gegeben in Anerkennung seiner bemerkenswerthen wissenschaftlichen Arbeiten. Espitallier.



Todtenschau.

Vernanchet, der Schatzmeister der «Société française de navigation aérienne», ist am 16. Januar zu Paris im Alter von 54 Jahren gestorben. Der Verblichene war akademischer Maler von Beruf und wurde als Aëronaut durch sein phantastisches Projekt einer Ballonfahrt nach Klondyke bekannt. (Vergl. «I. A. M.» 1899, S. 52).

Serpette, Fregatten-Kapitän, der erste Kommandant des aëronautischen Marine-Parks zu Lagoubran und Kommandant des Kreuzers «Du Chayla» während der ersten Mittelmeerfahrt des Ballons «Méditerranéen I», ist in Paris Ende Januar im Alter von 48 Jahren gestorben.

James Glaisher, der verdiente Meteorologe und Luftschiffer, starb am 9. Februar, 94 Jahre alt, in Croydon bei London.



Berichtigung.

Im Heft Nr. 4, 1902, Seite 175, ist das neue Luftschiff von Lebaudy als mit Ballonin behandelt bezeichnet. Die Firma Clouth in Cöln-Nippes schreibt, dies könne nicht zutreffen, da das Ballonin nur von dieser Firma hergestellt wird und ohne ihre Zustimmung nicht angewendet werden könne, eine derartige Erlaubniss aber nicht an Lebaudy ertheilt, auch nicht von dort nachgesucht worden sei. K. N.

Im Heft 2, 1903, Seite 50, Zeile 11 von oben ist: (? d. Red.) zu streichen und am Schluss des Artikels beizusetzen: Wikander. K. N.



Bibliographie und Literaturbericht.

Aëronautik.

Hoernes, Hermann, Die Luftschiffahrt der Gegenwart. Mit 1 Tafel. 161 Abbildungen. A. Hartleben's Verlag. Wien 1903. 264 Seiten, 13,5 × 20 cm.

Der Verfasser beabsichtigt, in allgemein verständlicher Weise den Umfang und das Wesen der aëronautischen Bestrebungen der letzten Jahre zu erläutern. Er hat zu diesem Zwecke unter hauptsächlicher Benutzung der «Illustrirten Aëronautischen Mittheilungen», was er im Vorwort besonders hervorhebt, das vorliegende sehr reichlich illustrirte Werkchen als sagen wir «aëronautisches Volksbuch» geschaffen. Sein Vorsatz ist ihm ausgezeichnet gelungen. Es liegt auf der Hand, dass er nicht überall auf Einzelheiten eingehen durfte. Von allen Gebieten unserer in der That heute erstaunlich vielseitigen Aëronautik tropft er etwas Nektar aus, hier sparsamer, da reichlicher, wie es der gute Zweck, die Laune oder das persönliche Interesse ihm eingaben. Der Stoff ist in 8 Kapitel eingetheilt, die wir hier wiedergeben wollen: I. Vorbegriffe. II. Interessante Fahrten mit Kugelballons. III. Besonders interessante Ballonfahrten. IV. Meteorologische Ballonfahrten. V. Der lenkbare Luftballon. VI. Drachen. VII. Der persönliche Kunstflug. VIII. Flugmaschine.

Für den «lenkbaren Ballon» tritt der Verfasser auf Grund seiner umfangreichen theoretischen Arbeiten über denselben warm ein, dahingegen glaubt er nicht an die Zukunft der Drachenflieger in ihrer jetzigen Form. Während wir das erstere Urtheil mit Freude begrüssen, bedauern wir zugleich, dass er sich mit Bezug auf Drachenflieger als ein ungläubiger Thomas (S. 235) entpuppt, ohne irgend welche Gründe für seinen Pessimismus nach dieser Richtung hin anzugeben. Wir meinen grade, dass die Fortschritte und Erfahrungen in der Drachenkonstruktion und mit Kunstflugapparaten dem Drachenfliegen eine neue und gute Perspektive eröffnen. Es wäre gewiss auch empfehlenswerth gewesen, in einem solchen für die grosse Masse berechneten Volksbuche auf Erfindung eigener Drachenkonstruktionen hin anzuregen, denn wir sind überzeugt, dass sich hier noch sehr viel schaffen liesse, sobald der Drache ein mehr allgemeiner Sport für Erwachsene würde. Die Mittel, solchen Sport zu betreiben, sind nicht allzu hohe.

Auf S. 92 ist der Avisol von Olivier (Fig. 40) als ursprünglicher Drachenballon dargestellt. Das ist nicht zutreffend; dieser Ballon Olivier's sollte vielmehr freifliegend durch Verstellung seiner Drachenflächen eine Eigenbewegung erhalten, was selbstverständlich, wie die Versuche mit dem Wellner'schen Segelballon (Keilballon) bewiesen haben, nur eine unklare Vorstellung ist.

Wir wollen aber mit diesem Meinungsunterschied und der Angabe dieses Irrthums den Werth des Buches nicht herabsetzen. Dasselbe wird auch manchem neuen Mitgliede unserer Vereine eine willkommene Gabe sein, kann man sich doch durch seine Lektüre in kurzer Zeit über alle neuesten aëronautischen Vorkommnisse in einer gefälligen Weise orientiren. Möchte es daher recht weite Verbreitung finden.

Dem Verlage, der sich in anerkennenswerther Weise bemüht hat, das Buch zu illustriren, möchten wir aber in Zukunft empfehlen, ein Leseband aus Seide und nicht aus Baumwolle anzubringen. Eine Kleinigkeit ist es freilich, die ganz fortbleiben könnte; letzteres wäre für das Aeusserliche im vorliegenden Falle jedenfalls vortheilhafter gewesen.

D. Francisco de P. Rojas. Apuntes de Aeronautica. Estudio del globo esférico libre. Madrid. Imprenta del memorial de ingenieros del ejército. 1902. 140 Seiten 18,5 × 26,5 cm.

Das vorliegende Buch entstammt der Feder eines wohl instruirten spanischen Luftschiffer-Offiziers und gibt in der spanischen Sprache zum ersten Male die Theorie des



Ballonfahrens in umfassender wissenschaftlicher Darstellung. Der Verfasser gliedert den Stoff nach einer kurzen, die Physik der Gase betreffenden Einleitung, in die 3 Theile: I. partida del globo libre, Auffahrt des Freiballons, II. viaje del globo libre, Fahrt des Freiballons, III. Descenso à tierra del globo libre, Landung des Freiballons. Alle Theile enthalten sehr eingehend die einschlägigen Verhältnisse und Formeln, die vielfach durch Beispiele erläutert sind und damit deren Anwendung in der Praxis zeigen. Im Anhange beschreibt der Verfasser schliesslich ein von ihm erfundenes Statoskop.

Den spanischen Luftschiffern wird dieses Werk von Hauptmann de Rojas jedenfalls ein werthvolles, willkommenes Buch sein, welches zugleich einem Bedürfniss für das gesammte spanische Sprachgebiet Genüge leistet. Moedebeck.



Meteorologie.

R. Assmann. Die französisch-skandinavische Station zur Erforschung der höheren Luftschichten im nördlichen Jütland. Das Wetter **19.** S. 270—279. 1902.

Ueber diese neue Station hat der Verf. u. A. in der Januar-Sitzung des deutschen Vereins für Luftschiffahrt berichtet; wir verweisen daher auf das in diesem Hefte abgedruckte Protokoll der Sitzung.

Drachenversuche an Bord von Dampfern. Das Wetter **19.** S. 262-263. 1902.

Erwähnung der Versuche von Hergesell auf dem Bodensee und von Dines an der Westküste von Schottland.

R. Assmann, Witterungsnachrichten aus den höheren Luftschichten. Das Wetter **19.** S. 282—284. 1902.

Theilweise benutzt für den vorstehenden Artikel über die Arbeiten des aëronautischen Observatoriums bei Berlin.

Une ascension aérostatique célèbre. Revue scientifique. 1902. S. 807—809.

Eine kurze Darstellung der Hochfahrt vom 31. Juli 1901 auf 10800 m nebst sachgemässer Besprechung der wissenschaftlichen Ergebnisse.

Barometrische Minima und Vogelflug. Phonogr. Zeitschr. **3.** S. 301—302. 1902.

Es wird auf die Bedeutung hingewiesen, welche aufsteigende Luftbewegung für das Schweben, bezw. Erheben von Vögeln haben. Verf. glaubt, dass namentlich Zugvögel die aufsteigende Bewegung in Depressionen ausnutzen und dadurch Energie für lange Flüge aufspeichern.

W. Marten. Ueber die Kälterückfälle im Juni. Inaug.-Dissert. Berlin 1902. 20 S. 3 Taf. 4°. 24½ × 32 cm.

Trotz der Regelmässigkeit dieser Kälterückfälle ist die Erscheinung bisher wenig untersucht worden. Es konnte nachgewiesen werden, dass sie entsteht durch den Transport kalter Luftmassen aus nördlichen Gegenden, zu dem eine charakteristische Luftdruckvertheilung den Anlass gibt. Durch die Feststellung dieser Thatsache gewinnt die Frage auch aëronautisches Interesse, denn ähnlich wie bei den Kälterückfällen im Mai — vielleicht sogar noch mehr, da die lokale Abkühlung durch Ausstrahlung meist fortfällt — wird man voraussichtlich auch für die Juni-Rückfälle nur mit Hilfe von Beobachtungen aus höheren Luftschichten diese Luftdruckvertheilung richtig erkennen und dann vielleicht die physikalischen Ursachen ergründen.

Die Redaktion hält sich nicht für verantwortlich für den wissenschaftlichen Inhalt der mit Namen versehenen Artikel.





Illustrirte Aëronautische Mittheilungen.

VII. Jahrgang. April 1903. 4. Heft.

Die Luftschiffahrt in Japan.

Von

H. W. L. Moedebeck,

Major beim Stabe des Fussartillerie-Regiments von Dieskau (Schles.) Nr. 6.

Im Lande der Sonne hat wie Alles, so auch die Flugtechnik einen eigenartigen Entwicklungsgang genommen, den ich, auf Grund zahlreicher Mittheilungen von befreundeter Seite aus Japan, in Nachfolgendem weiteren Kreisen bekannt machen möchte.

I. Der japanische Drache.

Es liegt auf der Hand, dass der Drache da, wo er seit Alters her nicht nur ein Spielzeug für Kinder war, sondern vielmehr noch zur Belustigung Erwachsener bei Festlichkeiten diente, den Erfindungsgeist zu einer grossen Formenmannigfaltigkeit anregen musste. In Japan mag zu dieser vorhandenen Vielseitigkeit der Drachenformen auch die politische Entwickelung des Staates, der aus einer grossen Anzahl ziemlich selbstständiger Fürstenthümer allmählich zusammengewachsen ist, das Ihrige beigetragen haben. Es zeigt sich oft, dass nationaler Eigensinn sich in Vorliebe für Formen äussert, welche aus der Landesbevölkerung selbst hervorgegangen sind. An solchen Formen wird dann möglichst lange festgehalten.

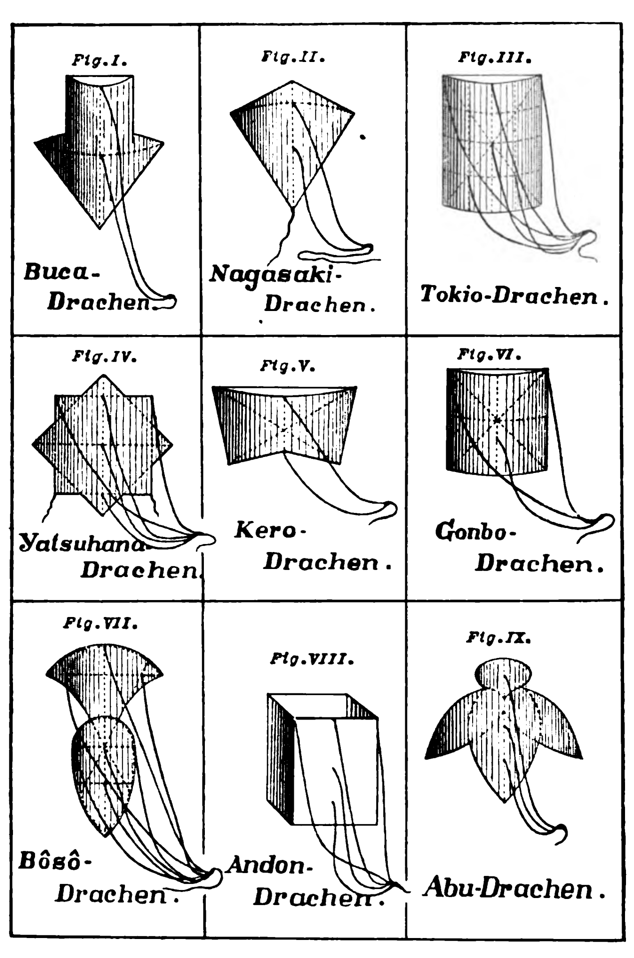


Fig. 1. In Japan gebräuchliche Drachen.

So mögen wir es uns erklären, wenn in verschiedenen Distrikten Japans die in Fig. 1 dargestellten neun unterschiedlichen Drachen hauptsächlich in Gebrauch sind. Die vielen Sachkundigen, welche sich heute bei uns mit der Verwerthung des Drachen zu wissenschaftlichen Zwecken beschäftigen, werden überrascht sein, hier Formen wiederzufinden, welche ihnen erst seit wenigen Jahren von Amerika her bekannt geworden sind.

Vor Allem fällt die charakteristische Form der unter dem Namen Malai-Drachen bekannten Konstruktion in der Figur II auf. Die Eigenthümlichkeiten des letzteren, die zurückgebogenen Flanken und der mangelnde Schwanz kehren aber auch in den Formen Buca-Drachen Fig. I, Tokio-Drachen Fig. III, Kero-Drachen Fig. V und Gonbo-Drachen Fig. VI wieder, wenn gleich ihre äusseren Konturen sehr von einander abweichen.

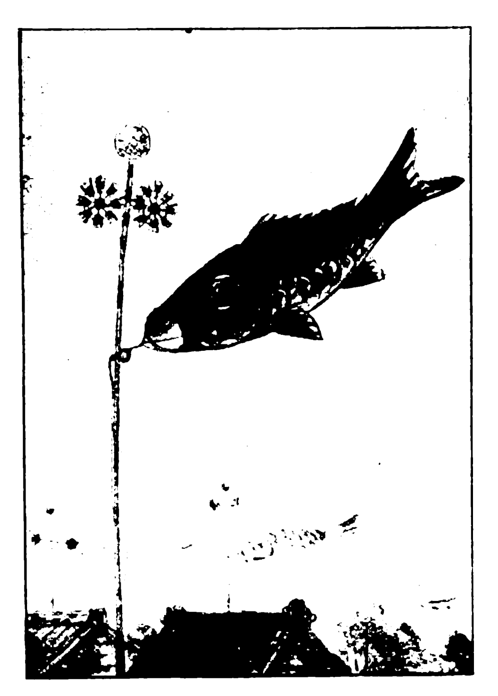


Fig. 2. **Der japanische Karpfen des Mai.**

Den sternartig gestalteten Yatsuhana-Drachen finden wir in seinen Grundzügen wieder in der im «L'Aérophile» 1898 (S. 72) veröffentlichten und «L'Aérophile» getauften Drachenform.

Ganz besondere vogelähnliche Formen weisen schliesslich die ebenen Bôsô- und Abu-Drachen auf, welche einen Uebergang zu bilden scheinen zu den allbekannten Fledermaus-Drachen mit Luftdurchlässen an den Flügelenden, welche gleichfalls Japan als Heimath haben.

Von den angeführten vollkommen abweichend und wegen seiner grossen Aehnlichkeit mit dem Hargrave-Drachen am meisten interessant ist aber auf jeden Fall der Andon-Drache.

Professor Nakamura der meteorologischen Centralstation in Tokio wies zuerst darauf hin, dass der Kastendrache eine alte japanische Erfindung sei.

Der Andon-Drache wird in Japan auch Würfeldrache genannt. Er wurde im Jahre 1847 zur Zeit des Kaisers Ninko besonders dadurch bekannt, dass man eine derartige Konstruktion in grossem Massstabe ausführte und zur Belustigung Menschen mit ihm in die Höhe hob. Heute ist er mehr in Vergessenheit gerathen und nur im südlichen Theile Nippons, in der Umgegend von Mikawa, noch in Gebrauch.

Diese Nachrichten erscheinen mir so interessant für jeden Flugtechniker,



dass ich meinen Gewährsmann, Herrn Hauptmann Tokunaga, bat, noch nähere Forschungen über den japanischen Andon-Drachen anzustellen. Diese Nachforschungen, denen Herr Tokunaga mit grosser Bereitwilligkeit in liebenswürdiger Weise nachgekommen ist, haben den wahrscheinlichen Zusammenhang der Erfindung des Kastendrachens mit einer sehr alten japanischen Sitte, dem alle Jahre am 5. Mai stattfindenden Maifest, ergeben. An diesem Tage nämlich stellen Familien, welchen im vergangenen Jahre ein Sohn geboren wurde, vor ihrem Hause eine altjapanische Kriegsfahne (Nabori) und eine Stange mit einem aus Papier gefertigten Karpfen auf (siehe Fig. 2).

Mein Gewährsmann theilte mir über diesen Maikarpfen Folgendes mit:

« Der betreffende Karpfen wird in grossem Massstabe aus Seide oder Papier, ungefähr 10 m lang, hergestellt. Man malt ihm Augen, Schuppen u. s. w. an; die Flossen werden aussen angefügt. Das Maul wird durch Bambus versteift, das gespalten und dünn geschnitten rund um den Maultheil herumgelegt wird. Der Wind muss durch das Maulloch hineinkommen und an der Schwanzflosse austreten können. Zu diesem Zwecke hat letztere ein Loch, welches aber etwas kleiner gemacht wird als das Maulloch. Der Karpfen wird mittels 2 Faden am Maulloch, die in eine Leine zusammenlaufen, an einer hohen Stange befestigt. Sobald der Wind sich in den Karpfen hineinsetzt, so tritt durch die erwähnten Konstruktionsverhältnisse die Karpfenfigur in die Erscheinung, welche verschiedene Bewegungen, Schwanzschläge u. s. w. ausführt.

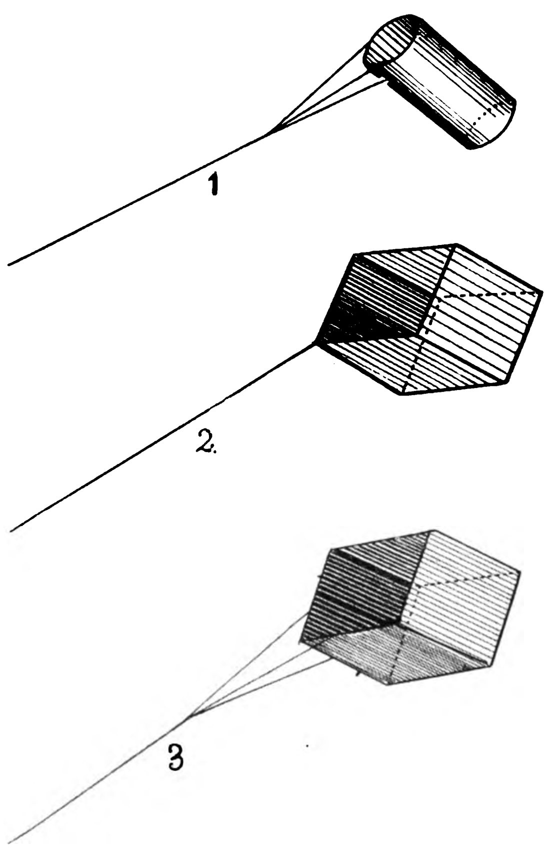


Fig. 3. Verschiedene Formen u. Fesselungen des japan. Andondrachen.

Dieser Karpfen ist so alt, wie das Fest selbst, dessen Begründung etwa auf das Jahr 500 n. Chr. G. gelegt werden kann und welches heute noch gefeiert wird. Man nennt ihn Karpfen des Maies ».

Hinsichtlich des Andon-Drachens selbst erfuhr ich, dass er in zweierlei Formen, cylindrisch (chochin oder chotin) und würfelförmig (sainome) und in mannigfacher Fesselung vorkomme. Die Chotin-Form ist nicht weit vom

gefesselten Manteltheil mit einer kleinen viereckigen Oeffnung versehen, deren Zweck ich bisher nicht ermitteln konnte (s. Fig. 3).

II. Die Militär-Luftschiffahrt in Japan.

A. Geschichtliche Entwickelung.

Die vorerwähnte Erfahrung aus dem Jahre 1847, dass mit einem Kastendrachen von genügender Grösse Menschen gehoben werden konnten, kam in der kriegerischen Zeit des Umsturzes der Herrschaft der «Hiogune» im Jahre 1867 zum ersten Male zu militärischer Verwerthung. Zur Erklärung der bei uns ziemlich unbekannten damaligen geschichtlichen Lage Nippon's mag gesagt sein, dass der Mikado seit dem Jahre 1186, wo er einen Major domus, Hiogun genannt, mit unbegrenzten Vollmachten ausstattete und ihm die Schlichtung von Streitigkeiten der einzelnen Landesfürsten Daimios übertrug, allmählich zu einem für heilig gehaltenen Schattenkönig herabgesunken war. Der Hiogun, dessen Würde in der Familie erblich war, hatte die Regierungsgewalt thatsächlich an sich gerissen, während der Mikado als höchster Herrscher in Kioto, sorgsam vor jeder Berührung mit anderen Menschen behütet, gleichsam wie ein Gefangener sass.

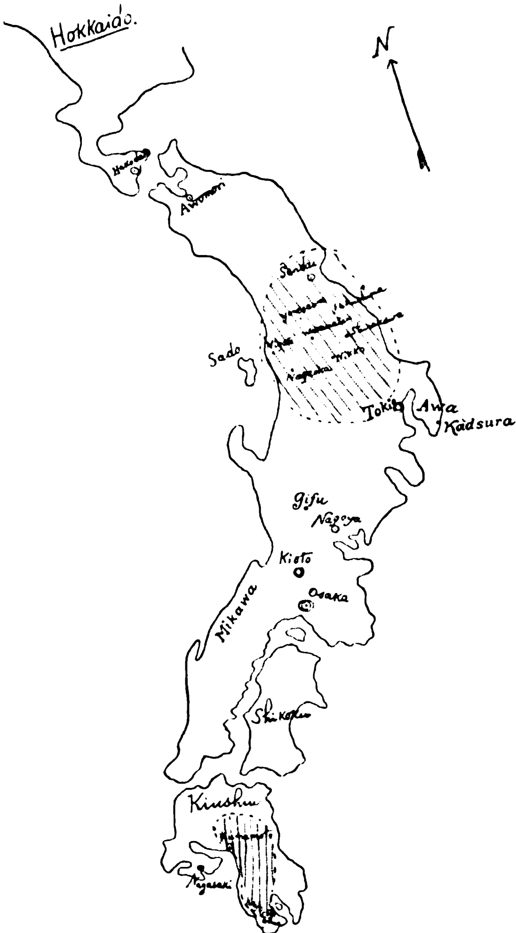


Fig. 4. Uebersichtsskizze der Kampffelder in Japan.

Als nun Japan in den Jahren 1850 bis 1860 in immer nähere Berührung mit Europa trat und immer mehr Häfen sich unserem Handel öffneten, erregte das bei vielen Daimios grossen Unwillen gegen den Hiogun, der schliesslich in eine offene Empörung ausbrach. Das Heer des Hioguns Jyemochi wurde von den Daimios besiegt und der nachfolgende Hiogun Keiki wurde gezwungen, seiner Macht soweit zu entsagen, dass alle wichtigen Staatsangelegenheiten vom Mikado genehmigt werden mussten, welcher nunmehr von den mächtigsten Daimios unterstützt wurde.

Die Daimios, welche sich inzwischen auch mit den Beziehungen Japans zu Europa mehr ausgesöhnt hatten, strebten aber im Jahre 1867, als der

heute herrschende Mikado Mutto Hito die Regierung antrat, eine vollständige Beseitigung der Hioguns-Stellung an. Das veranlasste wieder den Hiogun Keiki, seine Stellung mit der Waffe zu vertheidigen.

Während dieses Bürgerkrieges wird nun von der Belagerung der Festung Wakamatsu berichtet, dass daselbst ein Mann mit einem grossen Drachen aufgestiegen sei, um die Stellungen des belagernden kaiserlichen Heeres zu erkunden. Derselbe soll bei einem Aufstieg, als er sich über den kaiserlichen Truppen befand, auch versucht haben, Sprengstoffe herabzuwerfen. Aber er hat mit letzteren keine Erfolge erzielt (Fig. 4 Uebersichtsskizze).

Nach Wakamatsu hatte sich der Hiogun Keiki mit 3000 seiner Anhänger zurückgezogen, um das Defilé zwischen Takata und Ichinoseki zu halten (s. den Plan Fig. 5).

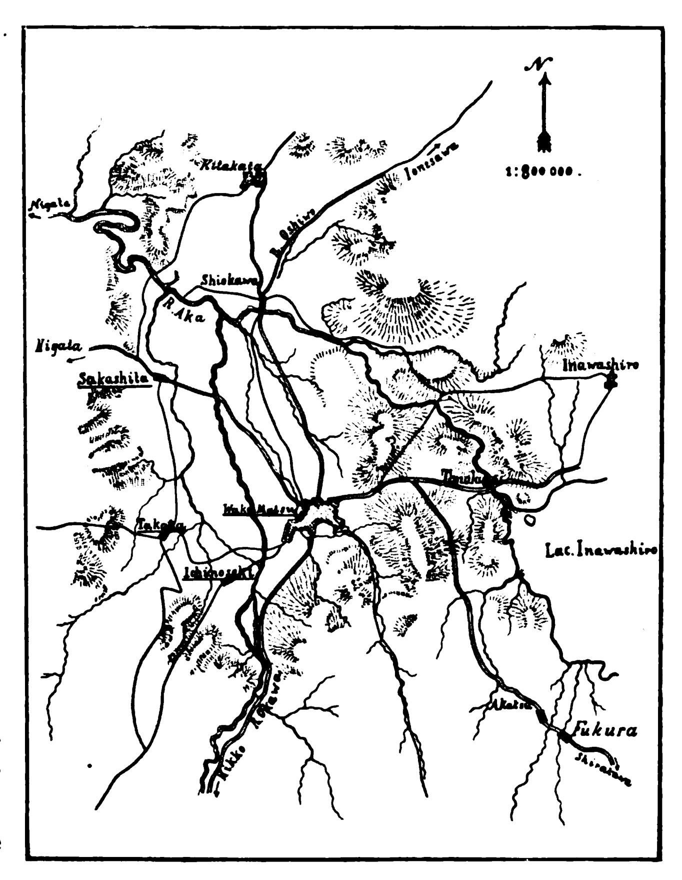


Fig. 5. **Planskizze der Gegend um Wakamatsu.**

Während der zwei Monate dauernden Belagerung Wakamatsu's liessen die Truppen des Hioguns mehrere Male Drachen zu Erkundungszwecken aufsteigen, die die Beobachter in einem Korbe trugen.

Wurde auch die Macht des Hioguns mit diesem Kriege endgültig beseitigt, indem Keito nach seiner Gefangennahme des Landes verwiesen wurde, so standen der weiteren Entwickelung Nippons in europäischem Sinne doch noch grosse Prüfungen bevor.

Im Jahre 1876 kam es zu einem Zwist zwischen den kaiserlichen Ministern und dem General Saigo Takamori, einer der um die Wiederherstellung der Mikadoherrschaft verdientesten und daher einflussreichsten Persönlichkeiten.

General Saigo verliess den Hof, begab sich nach Kagosima in Kuishiu und organisirte daselbst eine aus seinen Anhängern und zahlreichen Unzufriedenen der früheren Kriegerkaste (Samurai) eine Armee. Die Unzufriedenheit

der Samurai war darin begründet, dass ihr Einkommen durch die neuen Verhältnisse auf ein Zehntel des früheren beschränkt worden war. Ihr Aufstand bezweckte daher auch den Umsturz des durch Aushebung im ganzen Lande organisirten kaiserlichen Heerwesens, die Rückkehr in die alten Verhältnisse.

Im Februar 1877 erschien General Saigo mit 20000 Mann gut geschulten Soldaten vor der Festung Kumamoto (s. Plan Fig. 6), in welcher sich als Besatzung der Kaiserlichen 1 Infanterie-Brigade, 1 Kavallerie-Regiment, 1 Artillerie-Regiment, 1 Genie- und 1 Train-Bataillon befanden. Er besetzte mit seinen Truppen die Orte Yamaga Waifu, Tabaru und Kitizi und begann Kumamoto zu belagern.

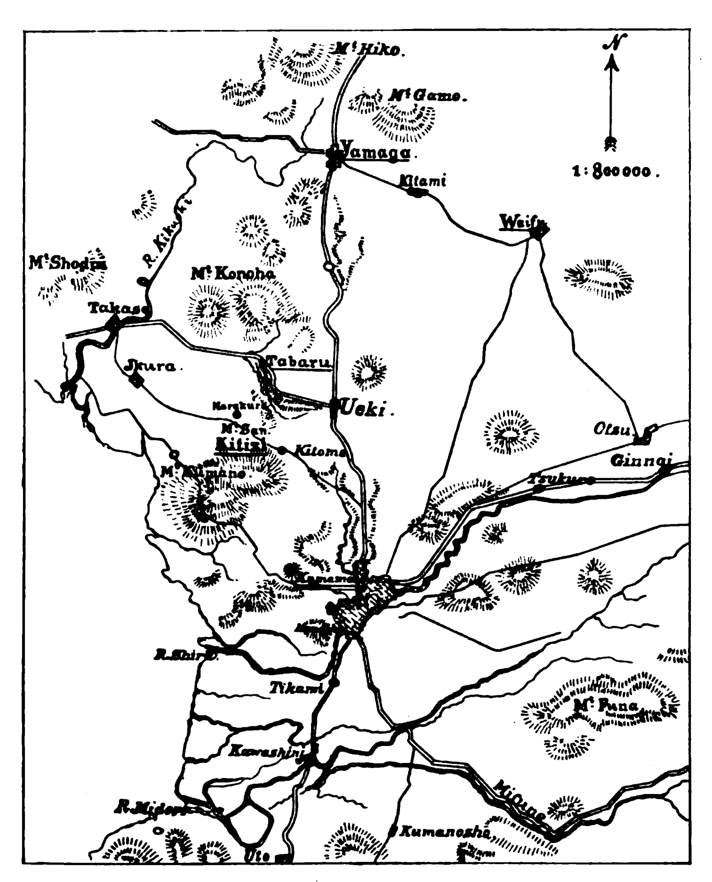


Fig. 6. **Plan der Gegend um Kumamoto.**

Die Kaiserliche Regierung sandte von Tokio und Ohsaka aus 5 Brigaden nach Kumamoto, von denen 3 von Norden, 2 von Süden her die Aufhebung der Belagerung erzwingen sollten. Diese kaiserlichen Truppen im Norden wurden beim Sturm gegen Saigo's feste Stellung bei Tabarasaka mehrere Male mit grossen Verlusten abgeschlagen. Damals entschloss sich die kaiserliche Oberleitung, zur genauen Erkundung der Stellungen der Aufständischen um Tabaru, einen Luftballon zu benutzen. Den Lehrern der Physik und Mathematik Nehara und Nakamischi wurde der Auftrag ertheilt, einen Fesselballon von etwa 600 cbm Inhalt zu erbauen.

Bevor jedoch dieser Ballon zur Verwendung gelangen konnte, gelang es, durch einen überraschenden Angriff gegen die Belagerer von Süden her die Letzteren zur Aufgabe der Belagerung zu nöthigen. Saigo zog sich mit den Resten seines Heeres angeblich nach Kagashima zurück, wo er am

24. September 1877 im Kampfe fiel. Mein Gewährsmann theilte mir mit, dass damals der Ballon mit Konnijak-Pulver, von uns Konjaku genannt, gedichtet wurde, welches gemischt mit Aetzkali (?) kochend auf die Ballonhülle aufgetragen und nachher mit Griserin (?) bestrichen wurde. Es ist mir leider nicht möglich gewesen, Näheres über dieses eigenartige Dichtungsmittel zu erfahren. Soweit mir bekannt, ist bei uns das Konjaku-Pulver in heissem Wasser aufgelöst zur Verwendung gelangt und hat im Laboratorium recht gute Resultate ergeben.

Die vorstehende Geschichte dieses sogenannten Satsuma-Aufstandes zeigt uns, dass der Ballon in Japan von Europa her eingewandert ist. Die Kaiserliche Armee hatte offenbar in Folge Studiums des deutsch-französischen Krieges sich dieses Erkundungsmittels rechtzeitig erinnert.

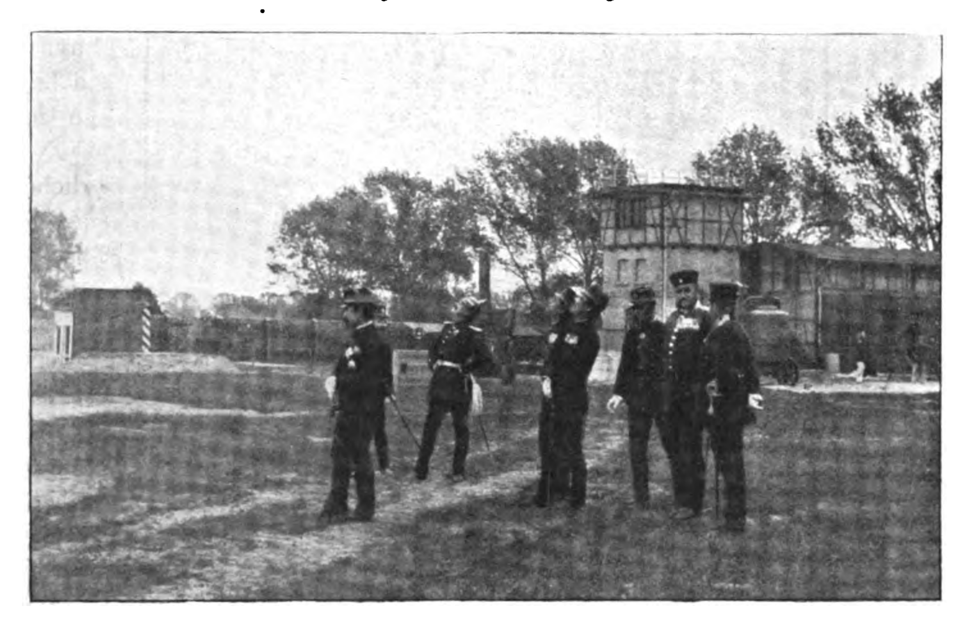


Fig. 7. S. K. H. Prinz Komatzu bei der preussischen Luftschiffer-Abtheilung in Berlin 1886.

B. Organisation der Militär-Luftschiffahrt.

Das Interesse, welches die japanische Armee an der Militär-Luftschiffahrt nahm, zeigte sich für uns dadurch, dass S. K. H. Prinz Komatzu, als er im Jahre 1886 mit einem grossen Gefolge in Berlin sich aufhielt, auch die damalige Kgl. preussische Luftschiffer-Abtheilung in Schöneberg mit seinem Besuche beehrte (Fig. 7).

Trotzdem aber vergingen bis zur Beschaffung eines Luftschiffer-Materials noch weitere 4 Jahre. Den Ballon von 370 cbm, der 400 m hoch steigen konnte, lieferte die Firma Yon in Paris. Nach dem Eintreffen des Ballons in Japan wurden verschiedene Auffahrten mit ihm veranstaltet, nach wenigen Jahren war er indess klebrig und unbrauchbar geworden.

Der Kaiserliche Artilleriepark unternahm es dann, einen kleinen

Ballon aus japanischen Stoffen anzufertigen. Dieser muss wohl nicht allen Ansprüchen genügt haben, denn es bekam schliesslich das Kaiserliche Ingenieur-Komitee im August 1898 den Befehl, sich mit der Aëronautik zu befassen und Untersuchungen mit Ballonmaterialien anzustellen. Man er-

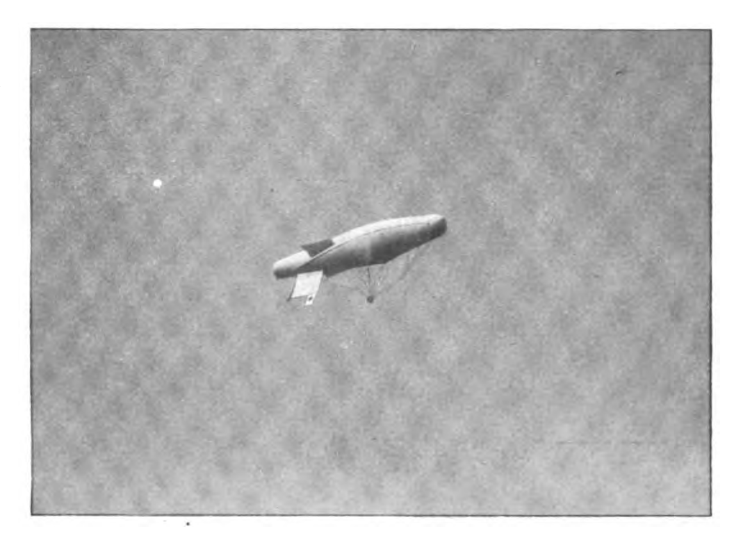


Fig. 8. **Japanische Fesselballonkonstruktion.**



Fig. 9. **Japanische Fesselballonkonstruktion.**

fand dann im Dezember 1899 eine besondere Ballondichtung, durch welche die brennende Frage, gegen Hitze und Kälte unempfindlich zu sein, gelöst sein soll. Die Versuchsstücke wurden im Süden des Reiches in Taiwan und im Norden zu Kamikawa in Hokkaido allen atmosphärischen Einflüssen ausgesetzt.

Auch der Ballonform wurde näher getreten, indem zunächst in Modellen viele Konstruktionen versucht wurden, bis man sich schliesslich dahin entschied, eine längliche Form 1899 im Grossen auszuführen (s. Fig. 8 u. 9). Die mit diesem Fesselballon angestellten Versuche werden als befriedigende bezeichnet. Der Ballon soll kriegsbrauchbar sein, doch wird andererseits behauptet, dass die Gasfüllung und die Fesselung noch Manches zu wünschen übrig lassen.



Eine Hochfahrt des Wiener Äëro-Clubs.

Die am 2. Oktober 1902 anlässlich der simultanen Ballonfahrten vom Wiener Aëro-Club unternommene Hochfahrt, bei welcher eine Höhe von 6810 m erreicht worden sein soll, bietet für den Theoretiker, als auch für den Praktiker manches Interessante, so dass es werth erscheint, in die Details dieser Leistung einzugehen, umsomehr als diese Freifahrt auch als Weltrekord des 1200 cbm-Ballons mit Leuchtgasfüllung hingestellt wurde.

Bevor wir auf die näheren Details eingehen, seien vorher einige Bemerkungen vorausgeschickt.

Dass die Theilnehmer der Luftreise in einer Höhe zwischen 6000 m und 6810 m nicht nur eine Stunde ohne Sauerstoffathmung trotz des Unwohlseins des einen der Beobachter aushielten, sondern ihre Barometer-Ablesungen dabei bis auf Zehntel-Millimeter machen konnten, zwingt jedenfalls zur Anerkennung solcher Zähigkeit; dass aber diese immerhin subtilen Beobachtungen in dieser Höhe alle 2—3 Minuten vorgenommen wurden, erweckt Bedenken in deren Zuverlässigkeit, zumal bei Quecksilberbarometern zu jeder Beobachtung zwei Ablesungen gehören.

Im Allgemeinen ist es zu bedauern, dass kein selbstregistrirendes Instrument (Barograph) vorhanden war, weil dann die im Folgenden gegebenen Fahrtdaten doch mehr Wahrscheinlichkeit für sich hätten. Es bleiben uns daher zur Prüfung der Zuverlässigkeit derselben nur die zu diesem Zwecke jedenfalls ausreichend exakten Gesetze der Physik, damit etwaige Irrthümer aufgeklärt werden, oder sie geben die Anregung zur Erforschung bis jetzt nicht beachteter Erscheinungen, vermöge welcher die in Rede stehende Leistung als Wirkung eines bisher unbekannten Einflusses erklärlich erscheint.[1])

[1]) Vielleicht ist der Ausdehnungskoeffizient der Gase abhängig von verschiedenen Einflüssen, die nur in der freien Atmosphäre zur Geltung kommen, oder er ändert sich bedeutend mit der Entfernung vom Erdmittelpunkte. Anhaltspunkte hiefür erhielte man etwa durch Vergleichung des Quecksilberthermometers mit Gasthermometern in verschiedenen Höhen.



Ergebnisse der internationalen Ballonfahrt vom 2. Oktober 1902.

Bemannter Ballon «Jupiter» des Wiener «Aëro-Club». 1200 cbm Leuchtgas. Führer und Beobachter: Dr. J. Valentin, Adjunkt der k. k. Meteorologischen Zentralanstalt in Wien. Theilnehmer: Ingenieur Richard Knoller.

Mitteleurop. Zeit	Luftdruck Millimeter	Höhe Meter	Temperatur °C.	Relative Feuchtigkeit Prozent	
7h 20	743,0	ca. 160	+ 10,5	84	Trüber Himmel, gleichförmige Stratusdecke, ganz leichter N-Wind, die untersten Wolken kommen aus NW.
8 16	Abfahrt vom Clubplatz im Prater.				Der Ballon zieht langsam nach SSE rechts an der Rotunde vorbei.
8 19	743,0	390	+ 9,0	80	Rechts von der Rotunde.
8 21	—	—	—	—	Ballon durchdringt eine ganz dünne Wolkenschichte, Erde durch dieselbe erkennbar.
8 23	701,8	630	7,8	81	Wieder in einer dünnen Wolkenschichte.
8 27	694,5	720	6,6	76	Schleifleine ausgelegt.
8 32	686,8	810	7,5	75	Wolkenmeer unter uns; man hört Fabriksarbeiter, Lokomotivpfiffe, Hundegebell.
8 39	674,6	960	7,2	72	
8 43	666,7	1060	6,8	65	Wolkendom: unter uns Wolkenmeer, hoch ober uns fast geschlossene Wolkendecke (Stratocumulus).
8 47	655,1	1200	5,5	61	Hundegebell. Unter uns kleine Wolkenlücke; die Wolken unter uns ziehen nach S, Ballon nach NE.
8 51	638,1	1420	4,5	61	
8 56	625,4	1580	3,2	65	Die Wolken unter uns sind sehr dünn, man sieht fast überall leicht durch; im Westen Schüsse (Kanonen?).
9 01	611,7	1760	2,3	71	
9 08	595,0	1980	2,3	69	Im Norden Erde durch eine Wolkenlücke sichtbar; Hundegebell. Militärballon in WSW—SW sichtbar.
9 14	565,2	2400	+ 0,6	70	Militärballon scheint etwas tiefer zu sein wie wir.
9 21	552,3	2580	+ 0,8	46	Im Norden Ortschaft mit Schlosspark durch Wolkenlücke sichtbar (Ebergassing).
9 27	538,6	2780	— 1,2	41	Ueber dem Dreieck, welches die Eisenbahnlinien und der Kanal bei Gramat-Neusiedl bilden. Ballon zieht nach NE auf Ebergassing zu. Nach Norden grosse Wolkenlücke; die Wolkenstreifen unter uns ziehen von N nach S.
9 30	525,5	2980	— 2,4	44	Die Donau und die March in NE sichtbar.
9 35	509,4	3230	— 3,4	48	
9 40	490,9	3510	— 6,8	56	Zwischen Ort und Eisenbahnstation Marchegg. Fahrtrichtung NE—ENE.
9 47	478,0	3720	— 7,4	62	Flimmern von Eisnadeln in der Richtung gegen die Sonne (dünne Eiswolke).
9 50	—	—	—	—	Ueber Konyha; wieder in leichtem Nebel (Wolke).
9 54	449,7	4190	— 11,8	63	
9 56	—	—	—	—	Aus der Wolke heraus; ringsherum in gleicher Höhe Wolken; die Gegend unter uns ist mit einzelnen grossen Wolkenballen bedeckt. Fahrtrichtung NE; die Wolken unter uns ziehen von W nach E, die untersten Wolken von N nach S; also drei verschiedene Luftströmungen über einander.
10 02	441,1	4340	— 10,6	39	
10 10	422,6	4670	— 12,2	32	Militärballon wieder sichtbar, scheint zu fallen, d. h. wir steigen schneller als derselbe.
10 14	411,7	4870	— 13,4	31	
10 19	397,3	5140	— 14,2	31	Aureole sichtbar. Militärballon entschieden tiefer als wir; unter uns fast geschlossenes Wolkenmeer.
10 25	392,6	5230	— 14,0	32	
10 28	379,9	5480	— 16,0	31	Wolkenmeer unter uns. Sonnenstrahlung durch Cirrostratus theilweise gehindert.
10 33	374,8	5580	— 16,3	31	

Mitteleurop. Zeit	Luftdruck Millimeter	Höhe Meter	Temperatur °C.	Relative Feuchtigkeit Prozent	
10h 36	354,4	6000	— 20,6	31	
10 40	346,9	6150	— 22,6	31	
10 43	340,3	6290	— 23,6	30	
10 45	334,9	6400	— 25,2	29	Wolkenmeer unter uns. Sonnenstrahlung jetzt ungehindert, aber nicht besonders intensiv.
10 49	331,0	6480	— 27,4	30	Kein Laut von der Erde zu vernehmen; Farbe des Himmels über uns schon dunkelblau.
10 53	328,8	6530	— 28,8	30	
10 58	322,1	6680	— 26,2	31	
11 00	320,2	6730	—	—	Gleichförmiges Wolkenmeer unter uns von blendend weisser Farbe.
11 05	320,6	6720	— 28,8	31	
11 09	320,2	6730	— 26,8	30	
11 12	317,4	6800	— 24,2	28	
11 16	318,6	6770	— 25,2	—	
11 20	325,3	6610	— 24,2	31	
11 22	328,1	6550	— 23,8	31	
11 25	320,8	6710	— 24,8	31	
11 28	320,4	6720	— 25,6	31	
11 30	318,3	6780	—	—	
11 35	316,6	6810	— 27,4	32	Wir fangen schon an, rasch zu sinken.
11 39	359,7	5890	— 21,6	29	Aureole wieder sichtbar, Wolkenmeer unter uns.
11 43	424,9	4630	— 15,3	30	Wir nähern uns schon auffallend den Wolken; Ballon ist schon ziemlich leer, rauscht! Sehr schönes, blendend weisses Wolkenmeer unter uns; am Horizont einzelne Stratusstreifen.
11 48	492,0	3490	— 7,2	43	Wir sinken in die Wolken.
11 51	548,0	2630	— 1,3	56	Dichte, feuchte Wolke; Psychrometer verpackt.
11 55	608,8	1800	—	—	Noch immer in der Wolke.
—	636,9	1430	—	—	Noch immer in der Wolke. Barometer verpackt. Wolke bis ca. 300 m über dem Boden.
11 59	Landung bei Pelvás bei Nagy-Bittse, Comitat Trencsin, Oberungarn. Windstill, leichtes Rieselregen, der aber bald aufhört.				
1 25	725,9	ca. 360	+ 8,1	88	Windstill. Himmel mit gleichförmigem grauen Nimbus bedeckt.

Entfernung: Wien—Pelvás 198 km nach NE.

Fahrtdauer: 3h 43m; mittlere Ballongeschwindigkeit 54 km in der Stunde = 14,8 m in der Sekunde.

Ballongeschwindigkeit in der Schichte:

Schichte					
160—2800 m	mehr als 5,4 m in der Sekunde	= 19,4 km in der Stunde	nach SSE	(22 km in 1h 11m).
2800—3500 „	51,9 „ „ „ „	= 187,0 „ „ „ „	„ NE	(41 „ „ 0 13).
3500—4000 „	40,0 „ „ „ „	= 144,0 „ „ „ „	„ NE	(24 „ „ 0 10).
4000—6800—350 m	17,2 „ „ „ „	= 62 „ „ „ „	„ NE	(133 „ „ 2 09)

Gleichzeitige Windrichtung und -Geschwindigkeit in Wien, Hohe Warte (202 m):

	7—8 Uhr	8—9 Uhr	9—10 Uhr	10—11 Uhr	11—12 Uhr	12—1 Uhr
Richtung (aus)	N	N—NE	NNE	NE	NE	NNE
Geschwindigkeit Meter in der Sekunde	3,3	3,6	3,3	3,6	3,9	4,4
„ Kilometer in der Stunde	12	13	12	13	14	16

Die Ballongeschwindigkeit in der untersten Schichte war bedeutend grösser, als oben angegeben ist; denn obige Angabe ist nach der Orientirung um 9h 27m berechnet, während schon um 8h 47m sicher konstatirt werden konnte, dass der Ballon nach NE zog. Bemerkenswerth ist die ungeheure Geschwindigkeit in der Schichte 2800—4000 m. Zum Vergleiche führe ich die Windgeschwindigkeit des äusserst heftigen Sturmes vom 16. Januar d. Js. in Wien an; dieselbe betrug von 11—12 Uhr Vormittags 120 km, gegen



144 und 187 km, welche bei dieser Ballonfahrt zwischen den zwei Wolkenschichten angetroffen wurde.

Die Fahrt wurde ohne Sauerstoff ausgeführt.

Mit dieser Fahrt hat der Ballon «Jupiter» des Aëro-Club, welcher bis jetzt den Rekord der Fahrtdauer und Fahrtweite hielt, auch die beste Hochfahrt zu Stande gebracht; denn bei keiner bis jetzt in Oesterreich ausgeführten Fahrt wurde eine Höhe von 6000 m erreicht. Es war dies überhaupt die erste Fahrt, bei welcher mit einem Ballon von nur 1200 cbm Rauminhalt bei Leuchtgasfüllung eine solche Höhe erreicht wurde.

Vom praktischen Standpunkte ist es tadelnswerth, dass bei der Ausrüstung für eine Hochfahrt der Sauerstoff vergessen wurde, besonders tadelnswerth ist es aber, wenn die Luftschiffer, in 6200 m über geschlossener Wolkendecke schwebend, eine Flasche herabwerfen, die unten das grösste Unheil anrichten kann.

Dass ein Führer des Aëro-Club sich für eine Landung aus nahezu 7000 m Höhe nur 24 kg Sand als Brems- und Reserveballast zurückbehält, wo mehrere Wolkenschichten zu passiren waren, abgesehen davon, dass die Sportzeitung als Organ des Aëro-Club in einer Reihe von Artikeln in dieser Richtung zu besonderer Vorsicht mahnt, ist kaum nachahmenswerth.

Die Fallgeschwindigkeiten des Ballons, aus obiger Tabelle berechnet, sind auch demgemäss recht bedeutende, nämlich:

zwischen	6810 m	und	5890 m	3,8 m
»	5890 »	»	4630 »	5,2 »
»	4630 »	»	3490 »	3,8 »
»	3490 »	»	2630 »	4,8 »
»	2630 »	»	1800 »	3,5 »

Wenn man bedenkt, dass der Höhenunterschied von 6810 m — 1800 m = 5010 m in 20 Minuten durchmessen wurde, so muss man unwillkürlich daran zweifeln, dass der Ballon, der doch nur auf Kosten der Erwärmung des Traggases so hoch gestiegen sein könnte, die enorme Höhe von 6810 m erreicht hat, wenn er um $11^h 35^m$ plötzlich und scheinbar ohne alle Veranlassung, im Angesichte der Mittagssonne, mit 3,8 m pro Sekunde zu fallen beginnt.

Im Folgenden soll auf einige theoretische Details näher eingegangen werden.

Wir wollen das Naheliegendste zuerst voraussetzen und annehmen, dass die Gesetze der Physik der Gase auf Richtigkeit beruhen. Hierzu gehört vor Allem das archimedische Prinzip in seiner Anwendung auf die Gase, sodann die Gesetze von Mariotte und Gay-Lussac.

Die Freifahrt wurde mit dem Ballon «Jupiter» des Aëroclub durchgeführt. Dieser Ballon hat ein Volumen von 1800 cbm, wiegt komplet 347,7, abgerundet 348 kg, und wurde mit Leuchtgas gefüllt. Die Luft wog zur Zeit der Abfahrt pro Kubikmeter 1,208 kg, das Gas war 0,45 Mal so leicht als die Luft, wog also pro Kubikmeter $0,45 \times 1,208 = 0,5436$ kg. Die beiden Insassen hatten ein Gewicht von $128^1/_2$, abgerundet 129 kg. Nach

dem archimedischen Prinzip wird nun jeder in eine Flüssigkeit oder ein Gas eingetauchter Körper um das Gewicht der verdrängten Flüssigkeit oder des verdrängten Gases leichter. Unser Ballon verdrängt 1200 cbm Luft von je 1,208 kg, das ist 1450 kg, er wird somit um 1450 kg leichter; diese 1450 kg repräsentiren also eine Kraft, welche, entgegen dem Gewichte, nach aufwärts wirkt. Dat Gewicht des Systems setzt sich zusammen aus 1200 cbm Gas vom Gewichte 1200 $\times$ 0,5436 = 652 kg, dem Gewichte des Ballons = 347,7 kg, dem Gewichte der beiden Insassen = 128,5 kg, somit zusammen 1128 kg, welches Gewicht jene Kraft repräsentirt, die dem Auftrieb entgegenwirkt. Subtrahirt man nun vom Bruttoauftrieb von 1450 kg das Systemgewicht von 1128 kg, so erhält man als disponiblen Auftrieb 322 kg.

In der That hatte der Ballon «Jupiter» nach dem zitirten Aufsatz 320 kg Ballast, in Sandsäcken verwahrt, an Bord.

In einer Höhe von 6810 m, welche einem Barometerstande von 316,6 mm und einer Lufttemperatur von —27° C. entspricht, hatte der Ballon nur mehr 24 kg Ballast an Bord, es war somit zur Erreichung dieser Höhe eine Erleichterung des ganzen Systems um 296 kg erforderlich. Der Ballon wog also in dieser Höhe nur mehr 501 kg, ein immerhin noch bedeutendes Gewicht.

Wäre nun das Traggas des Ballons von derselben Temperatur wie jene der Luft, so hätte man, die frühere Rechnung auf diese höchste Lage des Ballons anwendend, als Gewicht der verdrängten Luft von —27° Temperatur und einem Luftdruck von 316,6 mm, den Betrag von 717 kg. Zu diesem Resultat gelangt man, wenn man, was jedem Realschüler geläufig ist, vorerst nach den Gesetzen von Mariotte und Gay-Lussac das Gewicht von 1 cbm Luft für den Luftdruck von 316,6 mm und eine Temperatur von —27° berechnet. Die Formel übrigens lautet, wenn a_n das Gewicht von 1 cbm in dieser Höhenlage bedeutet, $a_n = \frac{1,293\ b}{760\ (1 + \alpha t)}$, worin b den Barometerstand, $\alpha = 0,003665$ den Ausdehnungskoëffizienten der Gase und t die Temperatur der Luft bedeuten. Es ist auch in dieser Formel 1,293 das Gewicht von 1 cbm Luft bei 0° Celsius und 760 mm Luftdruck, die Zahl 760 bedeutet den Luftdruck im Meeresniveau. Mit Hilfe dieser Formel erhält man als Gewicht eines Kubikmeters Luft in 6810 m Höhe 0,5977 kg, somit wiegen 1200 cbm 717 kg, welche Kraft nach aufwärts wirkt; nach abwärts wirkt in dem Falle, welcher vorausgesetzt wurde, d. h. wenn das Gas die gleiche Temperatur hat wie die Luft: 1. das Gewicht des Systems, das sind 501 kg und 2. das Gewicht des Gases, welches 0,45 Mal leichter ist als Luft. Das sind also 0,45 $\times$ 717 = 322,65, abgerundet 323 kg, also in Summe 323 kg + 501 kg = 824 kg.

Nachdem das zu tragende Gewicht, das ist die abwärts wirkende Kraft von 824 kg, grösser ist als das Gewicht der verdrängten Luft im Betrage von 717 kg, so sieht man ein, dass, wenn das Gas dieselbe Temperatur hatte als die Luft, der Ballon diese Höhe nicht erreichen konnte. Vielmehr könnte er in diesem Falle nach Auswurf von 296 kg Ballast nur 3705 m steigen.

Dass der Luftballon nun eine viel grössere Höhe erreicht hat als 3705 m, rührt daher, dass in Folge der mit der Höhe zunehmenden intensiven strahlenden Wärme der Sonne das Traggas bedeutend erwärmt wurde, wodurch es sich ausdehnt und daher leichter und tragfähiger, aber auch mit zunehmender Erwärmung gegen die Wirkung der strahlenden Sonnenwärme unempfindlicher wird, wie aus einer der folgenden Tabellen ersichtlich ist.

Es lässt sich nun, da sämmtliche erforderlichen Daten gegeben sind, der Betrag des Gasgewichtes berechnen, welches erforderlich ist, damit der in Rede stehende Ballon die Höhe von 6810 m erreichen und hier in einer Luft von —27° C. im Gleichgewichte schweben kann. Es kommt hier also auf die Richtigkeit des sogenannten Gay-Lussac'schen Gesetzes an, was wir voraussetzen wollen. Wir wissen nun, dass die Erreichung der bedeutenden Höhe nur auf eine ausserordentliche Ueberhitzung des Traggases im Ballon zurückzuführen ist.

In der folgenden Tabelle sind einige nützliche Werthe zusammengestellt und zwar ist: T diejenige Zahl, welche anzeigt, um wieviel Grad Celsius das Gas wärmer ist als die Aussenluft, deren Temperatur —27° angenommen wurde, konform der in der Sportzeitung angegebenen Daten. Die Zahl d bedeutet, wieviel Mal das Gas bei der Ueberhitzung um T° leichter ist als die Luft.

Tabelle.

Der Wert der relativen Dichte des Traggases für verschiedene Werthe der wirklichen Gastemperatur bei einem Barometerstande b = 316,6 der Lufttemperatur t = 27°, entsprechend einer Ballonhöhe von 6810 m.

Wirkliche Gastemperatur	Differenz zwischen Luft und Gastemperatur	Relative Gasdichte	Wirkliche Gastemperatur	Differenz zwischen Luft und Gastemperatur	Relative Gasdichte
— 27°	0°	0,4500	+ 43°	70°	0,3499
— 17°	10°	0,4319	53°	80°	0,3392
— 7°	20°	0,4157	63°	90°	0,3290
+ 3°	30°	0,4006	73°	100°	0,3195
+ 13°	40°	0,3866	89°	110°	0,3106
+ 23°	50°	0,3736	93°	**120°**	**0,3020**
+ 33°	60°	0,3613	103°	130°	0,2940

Aus dieser Tabelle sieht man nun, was ja natürlich ist, dass mit zunehmender Ueberhitzung die Dichte d des Gases kleiner und deshalb das Tragvermögen grösser wird. In der That zeigt es sich aus der Tabelle, dass das Gas eine Ueberhitzung von mindestens 120°, d. i. eine Temperatur von 93° gehabt haben muss, um das Gewicht von 501 kg in einer Höhe von 6810 m zu tragen. Hierzu gelangt man auf folgende Art:

Einer Ueberhitzung des Gases um 120° über die Aussenluft entspricht die relative Gasdichte d = 0,302. Das Gewicht von 1200 cbm des auf 120° überhitzten Gases beträgt daher 1200 × 0,302 × 0,5977 = 216 kg, hierzu das Gewicht der beiden Insassen mit 129 kg, das Gewicht des Ballons = 348 kg und 24 kg Ballast, welcher nach Angabe der Sportzeitung für die

Landung reservirt wurde, macht in runder Summe ein Systemgewicht von 717 kg. Nach dem Früheren wiegen aber 1200 cbm verdrängte Luft auch 717 kg, es sind somit die beiden in entgegengesetzten Richtungen wirkenden Kräfte einander gleich, der Ballon schwebt also unter den angeführten Bedingungen im Gleichgewicht.

Zu beiläufig demselben Resultat gelangt man auch, wenn man berücksichtigt, dass bei Leuchtgas, dessen Dichte in Bezug Luft $d = 0{,}45$ ist, die Erwärmung um 1° den Ballon im Mittel um ca. 22,23 m heben muss. Diese Zahl ist zwar abhängig von der Temperatur selbst und wächst mit Abnahme der Anfangstemperatur, d. h. wird ein Gas von 0° um 1° C. erwärmt, so folgt eine Steigung des Ballons um 27,3; ist die Gastemperatur —20°, so wird die Erwärmung um 1° schon eine Höhenänderung von 31,6 m liefern, ist das Gas jedoch +40° warm, so resultirt nur mehr eine Höhenstufe von 15,8 m. In der folgenden Tabelle sind die eben erwähnten Werthe für Leuchtgas von spez. Gewicht $d = 0{,}45$, nach einer Näherungsmethode berechnet, zusammengestellt.

Anfangstemperatur des Gases	Höhenstufe in m
— 20	31,6
10	26,86
0	23,70
+ 10	21,33
20	18,96
30	17,38
40	15,80
Im Mittel für 1°	22,23

Die korrespondirenden Werthe für Wasserstoffgas vom spez. Gewicht in Bezug auf Luft $d = 0{,}1$ sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Anfangstemperatur des Gases	Höhenstufe in m
— 20	3,95
10	3,52
0	3,16
+ 10	2,96
20	2,73
30	2,54
40	2,37
Mittel	3,03

Aus den beiden Tabellen sieht man zunächst, dass das leichtere Gas gegen Temperatureinflüsse viel unempfindlicher ist, da die Höhenstufen bei Wasserstoffgas im Durchschnitt nur den siebenten Theil jener für das Leuchtgas betragen. Es folgt daraus, dass der mit Wasserstoffgas gefüllte Ballon ein bei Weitem stabileres Gleichgewicht aufweisen muss, als der mit Leuchtgas gefüllte.

Eine Erwärmung des Leuchtgasballons um 120° musste nun bei Heranziehung des früher bestimmten Mittelwerthes für die 1° entsprechende Höhenstufe von 22,23 m den Ballon um etwa $22{,}23 \times 120 = 2668$ m heben. Die

Gesammthöhe wäre nun 2668 + 3705 = 6373. Man sieht also, dass die Erreichung einer grossen Höhe nur durch eine ganz exorbitante Ueberhitzung des Traggases über die Aussenluft erklärlich scheint. Ob nun aber eine so intensive Erwärmung des Gases möglich ist, ist eine andere Frage. Ist diese im Bereiche der Möglichkeit, so liegt hier ein neues Phänomen vor, das der näheren Untersuchung bedarf.

Zur Lösung der Frage, ob die erwähnte Ueberhitzung des Traggases im Ballon «Jupiter» wahrscheinlich ist, wären die Daten des Militärballons von Wichtigkeit, der zur selben Zeit in gleicher Höhe schwebte. Denn auch dieser musste der erwärmenden Kraft der Sonne in gleichem Maasse theilhaftig geworden sein und musste trotz seiner 350 cbm Wasserstoff eine grössere Höhe als 5600 m erreicht haben.

Die diesbezügliche Rechnung gestaltet sich folgendermassen:

Unter der Annahme, dass der etwa 1280 cbm enthaltende Ballon mit 2 Insassen sammt Landungsballast etwa 615 kg gewogen haben mag, ergibt sich eine Dichte des Traggases in Bezug auf Luft von d = 0,302, also ebensoviel, als der Ballon «Jupiter» in seiner höchsten Lage gehabt haben musste. Nun waren aber 300 cbm Wasserstoff bei 745 mm Barometerstand dem schwereren Leuchtgase beigemischt. Während der kurzen Dauer der Fahrt wird es kaum annehmbar erscheinen, dass die beiden Gase sich vollkommen vermischt haben, vielmehr wird das Wassersoffgas einen Theil der oberen Kalotte eingenommen haben. Bei einem Barometerstande von 378 dehnen sich aber 350 cbm auf $\frac{300 \times 745}{378} = 590$ cbm aus. Wären anstatt dieser 590 cbm nur mehr 400 cbm Wasserstoff im Ballon, so ergibt die Rechnung eine Dichte des Gasgemenges von d = 0,340. Dem entspricht eine Erwärmung des Traggases von nur T = 34°. Das Gas des Militärballons hätte daher eine wirkliche Temperatur von +17° gehabt, da die den Ballon umgebende Luft —17° C. hatte.

Aus letztem Resultat folgt nun, dass den Beobachtungen zwischen 5000 bis 7000 m, welche im Ballon «Jupiter» gemacht wurden, nicht mehr dasselbe Gewicht zukommt, wie den bis etwa 5000 m gemachten Beobachtungen. Sie erscheinen zweifelhaft, wahrscheinlich auch deshalb, weil die Luftschiffer keinen Sauerstoff hatten und in Folge dessen etwas vom Unwohlsein befallen wurden, was jedenfalls nicht ohne Einfluss auf die Instrumenten-Ablesungen geblieben sein mag.

Da es nicht wahrscheinlich ist, dass das Traggas des Ballons «Jupiter» um 120° wärmer war als die Aussenluft, eine Erwärmung des Gases durch Sonnenstrahlung allein auf 93° erfahrungsgemäss geleugnet werden muss, diese Bedingung aber erforderlich ist, damit der Ballon die Höhe von 6810 m erreichen kann, so ist es unwahrscheinlich, dass diese Höhe wirklich erreicht wurde. Es ist somit der vom Wiener Aëroklub geschaffene Weltrekord zu bezweifeln.

Stauber, Oberlt.



Zur Luftfahrt über die Sahara.

Ob das bisherige Ergebniss der Versuche, die Sahara durch unbemannte automatisch sich regulirende Ballons überfliegen zu lassen, als Erfolge oder als das Gegentheil zu betrachten seien, wird nicht ganz übereinstimmend beurtheilt. Es wird daher nicht überflüssig sein, kurz zusammenzufassen, was Zeit- und Tagesschriften in nahezu zahllosen Artikeln über die Sache brachten. Nachdem das französische Kriegsministerium zwei Ballons, den 100 cbm fassenden «Leo Dex» und den 70 cbm grossen «Eclaireur» zur Verfügung gestellt hatte, war Hauptmann Deburaux von der Luftschiffer-Abtheilung zu Chalais-Meudon, nach dessen Schriftstellernamen Leo Dex der eine Ballon benannt ist, mit dem als Luftschiffer bekannten M. de Castillon de St. Victor und einigen Begleitern am 31. Dezember von Marseille nach Gabes abgereist, wo sie am 5. Januar 1903 eintrafen. Das mitgeführte Material war in drei Lasten beigeschafft worden, nämlich die zwei Ballons mit Gondeln von Paris, die Schlepptaue und Entlastungs-Vorrichtung von Châteauroux (Maison Balsan) und der Füllungsapparat (Gaswagon, Schwefelsäure, Zink) von Chalais-Meudon. Das Personal wurde in Gabes noch durch einen Serganten (Mechaniker) und 30 Mann der Garnison ergänzt. Die Ballons waren im Park des Aëro-Clubs in St. Cloud geprüft worden und hatten nach 4tägiger Füllungsprobe sich als sehr gut dicht erwiesen. Ebenso hatten die bei Balsan geprüften Ballast-Apparate ganz gut funktionirt.

Die Kleinheit der Ballons hatte aber schon zu einigen Aenderungen gegenüber Deburaux' Plänen, die sich auf einen 650 cbm haltenden Ballon bezogen, Anlass gegeben. Die Ballast-Apparate waren aus Lack-Carton hergestellt, statt des zweischneidigen Schlepptaues (Trapezquerschnitt) mit Sägeeinkerbungen zum Abreissen kam 7 mm starker Stahldraht in Verwendung u. s. w., sodass der Sinn des Versuchs zu sein schien: Geht's mit diesen Ballons, dann geht es überhaupt.

Am untern Ende des Ballons waren noch schräge drachenartig wirkende Segel angebracht, welche die Zug- und (im Zusammenhang mit dem Schlepptau) die Tragkraft erhöhen sollten. Sie waren von verschiedener Farbe, grün beim «Leo Dex» und rosa beim «Eclaireur».

Dass auch Trikoloren angehängt waren, ist selbstverständlich. Das Schlepptau des «Leo Dex» war 167 m lang und wog 49 kg, jenes des «Eclaireur» war etwa ¹/₃ kürzer.

Als günstiger Aufstiegsplatz wurde die ein paar Kilometer südlich Gabes gelegene Oase Ain Kerinck gewählt, wo ein zwischen Palmen, Korkeichen und Eucalyptus umschlossener Raum sich bot und bis 8. Januar Alles zur Füllung und zum Aufstieg vorbereitet wurde. Es herrschte kräftiger Sirocco, dessen Ersatz durch eine günstige nördliche Windströmung abzuwarten war. Zunächst war beabsichtigt, den kleinen Ballon «Eclaireur» abzulassen, wenn günstiger Wind kam, dann bei gutem Ergebniss den grösseren «Dex» folgen zu lassen. An der Gewissheit, über einen verlässigen Luftstrom, der mit einer Geschwindigkeit von etwa 7—8m einen Ballon in niedriger Schichtlage etwa 20 Stunden lang gleichmässig nach S forttragen würde, bis er die Passat-Zone erst erreicht, scheint es nun sehr gefehlt zu haben. Dem «Petit Temps» wird von einem Gewährsmann geschrieben, in dieser Saison reiche die Herrschaft des Passats nur bis zum 25° nördl. Breite, während sie im Sommer bis zum 35° steige; im Zwischenraum südlich Gabes würden die Ballons einfallenden Westwinden ausgesetzt sein. Dem entgegen spricht sich eine meteorologische Autorität (M. Angot, vom meteorologischen Zentral-Bureau zu Paris) für die Wahrscheinlichkeit von Nordwinden aus. Unsere beiden Unternehmer hatten sich telegraphisch mit der Ecole d'agriculture in Tunis und direkt mit verschiedenen erfahrenen Leuten in Gabes in Verbindung gesetzt, doch erwiesen sich die gegebenen Anhaltspunkte als unverlässig. Die Nord-Ostwind-Beobachtungen in den statistischen Aufzeichnungen stimmen nur für die Morgenstunde zwischen 7 u. 8 Uhr, es ist eben der Seewind für Gabes; zuweilen hält er länger an, erstreckt sich auch ins

Innere des Landes; doch tritt bei Sonnenuntergang fast regelmässig völlige Windstille ein und dann sehr häufig Südwind. Ob eine ausgedehntere Erkundigung über die Isobaren-Lage am Mittelmeer über diese lokalen Widerlichkeiten hinweggeholfen hätte, ist sehr zweifelhaft. Thatsächlich vertraute man, als am 14. Juni sich Nordwind von längerer Dauer einstellte, diesem umsomehr, als Mittags aufgelassene kleine Pilot-Ballons entschieden die Richtung nach Süden einschlugen. Der «Eclaireur» wurde gefüllt und um 4 Uhr Nahmittags losgelassen und zog, ¹/₃ seines Schlepptaues am Boden schleifend und noch einige Palmen niederreissend südlich ab. Eine Abtheilung Spahis wurde zur Erkundung nachgesendet und traf den Ballon in den Händen von Eingebornen, welche bei Eintritt der abendlichen Windstille ihn am Schlepptau herabholen konnten und schon durch Messerschnitte und durch Verdrehung des Schlepptaudrahtes stark beschädigt hatten. Er war etwa 17 km weit gekommen und legte, als Deburaux ihn nothdürftig reparirt und um ein grosses Stück Schlepptau erleichtert hatte, noch einige Kilometer zurück. Der «Eclaireur» war nicht mit Registririnstrumenten und Brieftauben ausgestattet. Obwohl nun die Aussichten auf Verwirklichung eines Flugs über die Sahara sich wesentlich vermindert hatten, ging man am 16. doch an die Fülluug des «Leo Dex». Um 3 Uhr waren sämmtliche Apparate angebracht, die Gondel mit Registririnstrumenten und Brieftauben (3, aus Medenin) versehen, Deburaux, Castillon de St. Victor, Sergeant Bouchez und 2 Mann hielten die Taue und nach dem « Lâchez tout » gewann der Ballon allmählich seine Gleichgewichtslage, zog in etwa 500 m Höhe gleichmässig weiter in der Richtung nach SW, welche schon um 10 Uhr Vormittags ein Pilot-Ballon eingeschlagen hatte, und verschwand um 3 h. 25 hinter den Matamata-Bergen SW Gabes. In der Umgegend von Gabes hatte der Nordwind noch etwa zwei Tage angehalten, jedoch nicht sehr weit nach Süden gewirkt und der «Leo Dex» wurde nach 26stündiger Fahrt von Süden kommend bei Oued Djedi (westlich an der Grenze zwischen Algier und Tunis in Mitte zwischen Biskra und Laghuat am Südfuss der Berge von Oulad Nayl) gesehen und von Eingebornen heruntergeholt. Von da zum Aufstiegsort beträgt die Entfernung in gerader Linie 525 km, sodass die nach Süden sehr gekrümmte Bahn auf rund 600 km zu schätzen ist. Deburaux und Castillon de St. Victor sind nun von dem Erreichten sehr befriedigt, indem sie die Versuche nur als solche bezüglich der Material-Leistungen und der Richtigkeit der konstruktiven Grundgedanken betrachten. Die Annahme, man könne von Gabes aus mit einiger Wahrscheinlichkeit die direkte Erreichung des Passatgürtels anstreben, muss zunächst fallen gelassen werden. Fast scheint die Vermuthung begründet, man hätte dieses auch vorher in Erfahrung bringen können.

Die Wahl eines günstigen Ortes, etwa Ghadames (unterm 30° n. Br.), legt sich nahe nebst Erwägung des Material-Transportes an einen solchen Punkt. Dieser Transport würde nach Ghadames (dem günstigsten Punkte) jedenfalls zu theuer kommen. Man denkt nun an Tougourt, einen vorgeschobenen Posten im Süden von Constantine, etwa 225 km südwestlich Biskra (ungefähr unter 34° nördl. Breite) gelegen und von diesem Ort durch bergiges Land getrennt. Der Gewinn an geographischer Breite ist zwar sehr gering, doch wäre der Einfluss der See, der sich auf etwa 30 km erstreckt, vermieden, ferner besteht bis Biskra bereits Bahnverbindung. Immerhin wird die Organisation einer Karavane von da bis Tougourt etwa 50 000 Fr. kosten. Die beiden Luftschiffer sehen dieser « zweiten Versuchsgruppe », wie sie es nennen, mit grossem Vertrauen entgegen. Sie sind hochbefriedigt darüber, den richtigen « Typ » gefunden zu haben, und nehmen die Wiederaufnahme der Versuche für den kommenden Winter 1904 in Aussicht. Hierzu soll ein 1000 cbm haltender Ballon ganz nach Deburaux' Berechnungen benutzt werden, von dem man allerdings annehmen darf, dass er wenigstens nicht mehr durch Eingeborene heruntergezogen werden kann. Ausser den Registrir-Apparaten soll auch noch eine lange Reihe automatischer photographischer Aufnahmen, womöglich in photogrammetrisch verwerthbaren wechselnden Schrägstellungen, in Aussicht genommen sein; doch dürfte Letzteres wohl den Fahrten mit bemanntem Ballon vorbehalten bleiben. Für diese ist ein Ballon von 1400 cbm geplant, der 4 Personen tragen soll und unter dessen Aufgaben sogar

Erkundung zum Zweck von Eisenbahn-Projektirung auftaucht. Die gegenwärtige Expedition hat sich am 26. Juni nach Marseille eingeschifft und ist am 28. dort mit dem tunesischen Kurierboot «Tafua» eingetroffen. Die kommende Zwischenzeit soll nun zu weiteren eingehenden Studien, vorerst in Paris, verwendet werden. K. N.



Luftschiffbauten und Luftschiffversuche.

Santos Dumont soll zur Zeit mit der Konstruktion seines Luftschiffes Nr. 10 beschäftigt sein. Ganz unglaubliche Nachrichten werden über dasselbe verbreitet! So soll es 2010 cbm gross sein und ausser 2 Luftschiffern noch 12 Personen tragen können! Der Fahrpreis wird auf 1 Franc pro Kilo festgesetzt. Wer also mitfahren möchte, trainire sich rechtzeitig oder nehme Karlsbader Salz, wenn er Geld sparen will! Der ganze Bau macht mehr den Eindruck einer Geschichte von Jules Verne und dürfte demnächst in der Abtheilung «Humor und Karikaturen» unserer Zeitschrift die geeignetste Stätte zur Aufnahme finden.

Renard's Luftschiff. Der Verbreiter jener offiziell dementirten Nachricht vom Bau eines neuen Luftschiffes in Chalais Meudon ist G. B., d. h. vermuthlich Georges Besançon. Derselbe gibt über das Luftschiff folgende für uns nicht als verbürgt angesehene Mittheilungen:

«Das Militärluftschiff wird dieses Frühjahr vom Stapel laufen. Sein Volumen wird etwa 3000 cbm betragen und seinem Längenverhältniss nach wird es viermal so lang, als der grösste Durchmesser ausmacht.

Wie «der Gelbe», der lenkbare der Gebr. Lebaudy, welcher so vortreffliche Resultate gezeitigt hat, wird die Ballonhülle der Gebr. Renard aus doppeltem, innen gummirtem Baumwollstoff bestehen.[1]) Der Widerstand dieses Gewebes wird bei 400 g Gewicht pro Quadratmeter 3000 kg betragen. Die Bänder, an welchen die Aufhängeleinen befestigt werden, sind von gleichem Stoff wie die Hülle, jedoch viel stärker; sie werden 4000 kg tragen können. Der Propeller wird durch einen Elektromotor bewegt; nach zahlreichen Versuchen ist Oberst Renard vom Benzinmotor abgekommen, der den schweren unverbesserlichen Fehler hat, per Marschstunde ein beträchtliches Gewicht der brennbaren Flüssigkeit zu verbrauchen, was eine beständige automatische Entlastung erfordert, die der Stabilität des Luftschiffs in der Höhe schädlich ist und Gefahren im Gefolge haben kann.

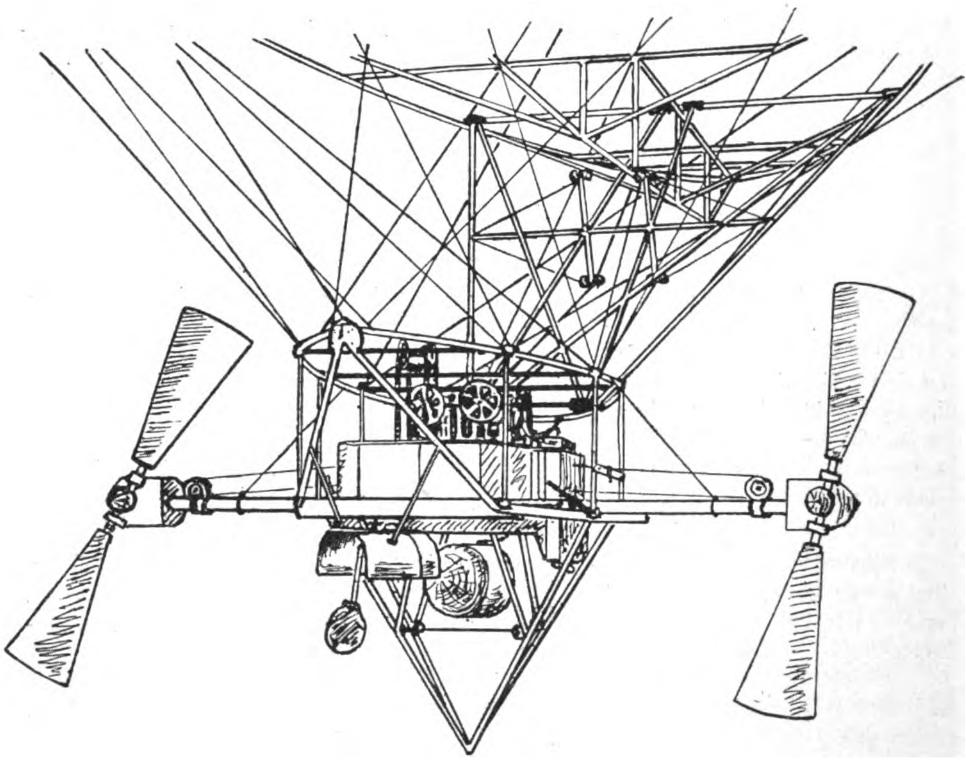
Das neue lenkbare Luftschiff der französischen Regierung wird etwa die doppelte Geschwindigkeit von der «La France» haben, an deren Versuche 1884—85 man sich noch erinnern dürfte. «La France» kam 5 Mal bei 7 Fahrten nach ihrem Abgangsort zurück und hatte eine Eigengeschwindigkeit von 6,5 m per Sekunde.»

Santos Dumont soll in einigen Wochen sein kleines Flugschiff Nr. 9 von 261 cbm Inhalt unter einem Riesenhangar, der zur Zeit gebaut wird, versuchen. Der Hangar soll zu Beginn des Frühjahrs fertig werden und in Nähe eines der Thore des Bois (Bois de Boulogne?) liegen. Es besteht aus 4 Längsabtheilen (travées), gebildet durch 5 Reihen von je 7 Pfosten aus Holz, die mit Stoff überzogen sind. Ihr Abstand ist in der Mitte 9 m, an den Seiten 7 m. Diese Pfosten tragen ein grosses Dach aus starkem Segeltuch. Länge des Hangars 70 m, Breite 45 m, grösste Höhe 13,5 m.

[1]) Unser bewährter deutscher Ballonstoff.



Nachtrag zum Artikel: „Der Ballon Lebaudy“ in Heft 3, 1903.



und zwar zu Seite 77: „Gondel mit Treibgestell und Schrauben.



Kleinere Mittheilungen.

Die Abhängigkeit des Auftriebs vom Barometerstand bildete kürzlich beim Unterricht der Luftschiffer-Offiziere den Gegenstand einer Erörterung, deren Ergebniss, ohne gerade neu zu sein, manchen der Anwesenden überraschte und vielleicht auch bei den Lesern dieser Zeitschrift Interesse erregt. Bei 0° und mittlerem Luftdruck von 760 mm Quecksilberhöhe beträgt bekanntlich das Gewicht eines Kubikmeters Luft: 1,29 kg,
dasjenige eines Kubikmeters Wasserstoff: 0,09 »
also der Auftrieb eines Kubikmeters Wasserstoff: 1,20 kg.

Die Füllung eines Militär-Ballons von gewöhnlicher Grösse beträgt 600 cbm Wasserstoff und hat also bei 0° und 760 mm Luftdruck einen Auftrieb von 720 kg.

Um nun den Einfluss des Luftdrucks zu berechnen, wählen wir als Grenzwerthe, die häufig genug vorkommen, um praktische Bedeutung zu haben, 745 und 775 mm Barometerstand und erinnern uns, dass nach dem Mariotte'schen Gesetz Luftdichte und Gewicht eines bestimmten Luftvolumens im gleichen Verhältniss mit dem Druck sich ändern. Demnach kann man die vorstehenden Gewichtszahlen auf einen beliebigen Barometerstand b umrechnen, indem man sie mit b/760 multiplizirt. Der Auftrieb einer

Ballonfüllung von 600 cbm Wasserstoff beträgt also bei 0° und

745 mm: 705,8 kg
775 mm: 734,1 »

d. h. 28,3 kg

mehr bei dem hohen Barometerstand, oder es kann um diesen Betrag mehr Ballast mitgeführt werden, als bei niedrigem Barometerstand.

Diese Zahl verringert sich allerdings mit wachsender Höhe und entsprechend verminderter Luftdichte, beträgt aber immerhin (bei 0°) noch in 1000 m Höhe 24,0 kg und in 2000 m Höhe 22,1 kg. R. Börnstein.

Der höchste Drachenaufstieg. Bis vor Kurzem war die Maximalleistung 5200 m (Teisserenc de Bort in Trappes); am 6. Dezember 1902 ist es jedoch am aëronautischen Observatorium bei Berlin gelungen, mit Benutzung eines Drahtes von 10 km Länge und mit 6 Drachen den Registrierapparat bis zu einer Höhe von 5475 m emporzuheben. Zwar riss der Draht, nachdem bereits 1500 m und ein Drachen eingeholt waren, in Folge eines unliebsamen Betriebsunfalls, und 5 Drachen mit 8500 m Draht traten eine «ungefesselte» Luftreise an, aber der Registrierapparat kam, nachdem er volle 24 Stunden in der Luft gestanden hatte, unversehrt bei Neu-Seegefeld, 9 km westlich von Spandau, zur Erde. Der Stahldraht hatte sich hierbei über die Geleise der Hamburger Bahn gelegt, wo er von einem aufmerksamen Wärter bemerkt und kurz vor dem Passieren eines Schnellzuges zerschnitten und entfernt wurde; zwar würde er eine ernstere Gefährdung nicht hervorgerufen haben, aber es ist doch ein Fall bekannt, dass bei Trappes eine Güterzuglokomotive dadurch zum Stehen gebracht wurde, dass sich ein langes Stück Drachendraht um eine ihrer Radachsen gewickelt hatte. Geheimrat Assmann knüpft an diesen Bericht die Bemerkung, dass der Hochaufstieg den Beweis erbracht habe, dass die technischen Einrichtungen des Observatoriums denen keines andern ähnlichen Instituts nachstehen, dass vielmehr nur die Ungunst der Lage in der Nähe einer volkreichen und mit elektrischen Starkstromleitungen überzogenen Grossstadt und die hierdurch gebotene Vorsicht der Grund für die Seltenheit derartiger Hochaufstiege sei.

(Nach dem Reichsanzeiger Nr. 292, 1902.) Süring.

Ein internationaler Wettbewerb für den höchsten Drachenaufstieg wird auf Veranlassung der aëronautischen Gesellschaft von Gross-Britannien im nächsten Juni stattfinden. Als Preis wird die silberne Medaille der Gesellschaft vertheilt und als Aufstiegsort werden wahrscheinlich die Hügel von Sussex gewählt werden. Folgende Regeln sind aufgestellt:

1. Der Wettbewerb gilt für den höchsten Flug über 3000 feet (914 m), der von einem einzelnen Drachen erreicht wird.
2. Die Dauer des Fluges soll eine Stunde betragen.
3. Jeder Drachen muss ein Gewicht von zwei engl. Pfunden (907 g) tragen.
4. Die Höhe muss vom Boden aus trigonometrisch bestimmt werden.
5. Der Wettbewerb steht Jedem, der von dem Vorstand der aëronautischen Gesellschaft zugelassen ist, frei, ohne Beschränkung der Form der Apparate. Jeder Bewerber muss sich mit eigenen Apparaten, Winde u. dergl. versehen.
6. Jeder Bewerber ist für den Schaden, den er anrichtet, verantwortlich.
7. Mitglieder der aëronautischen Gesellschaft von Gross-Britannien zahlen keine Gebühren, Nichtmitglieder eine halbe Guinea (10 Mk.).
8. Nicht weniger als zwei Bewerber dürfen in den Wettkampf eintreten.
9. Die Jury entscheidet über die Verleihung der Medaille, ihre Entscheidung gilt als unanfechtbar.

Die Theilnahme an dem Wettbewerb ist dem Sekretär der aëronautischen Gesellschaft (Eric Stuart Bruce) 53, Victoria Street, Westminster, London SW anzuzeigen.



Einen neuen Registrierapparat für Sondierballons zeigte Geheimrath Assmann in der Februarsitzung des Berliner Zweigvereins der Deutschen meteorologischen Gesellschaft. Bei diesem Apparat wird eine mit japanischem Papier bezogene Rolle durch die den Luftdruck registrirenden Bourdonröhren in Bewegung gesetzt, während der aus Nickelstahl und Kupfer zusammengesetzte Thermograph mittelst einer an einem geölten Faden entlang laufenden Feder seine Angaben auf die Rolle schreibt. Bei der so entstehenden Kurve ist somit die Abszisse der Luftdruck, die Ordinate die Temperatur. Auf der Rückseite der Rolle wird durch ein Haarhygrometer die Luftfeuchtigkeit registrirt.

Der Apparat enthält zwei wesentliche Neuerungen, welche bewirken sollen, dass unzuverlässige Angaben als solche erkannt, bezw. gar nicht erst aufgezeichnet werden. Erstens wird durch ein kleines Uhrwerk eine Zeitmarke horizontal über die Rolle gezogen. Steigt der Ballon schnell, so geht die Zeitkurve steil in die Höhe, lässt der Auftrieb nach (platzt z. B. der Gummiballon nicht in der Maximalhöhe, sondern schwimmt horizontal weiter), so wird die Kurve flacher und lehrt dadurch, dass die Ventilation für den Thermographen nicht stark genug gewesen ist, um die Strahlungseinflüsse zu beseitigen. Zweitens werden während des Abstiegs die Schreibfedern automatisch von der Rolle abgehoben, so dass also die stets unsicheren Aufzeichnungen während des Fallens des Ballons einfach unterbleiben. Dies wird dadurch erreicht, dass an der Axe der Aneroïddosen eine Sperrfeder angebracht ist, welche beim Auseinandergehen der Dosen (Aufstieg) an einem Metallbock entlang schleift, beim Zusammendrücken der Dosen aber diesen Bock zurückstösst und dadurch die Schreibfedern abhebt.

Hubschraubenversuche. Vicomte Decazes und G. Besançon haben sich zu einem lehrreichen Schraubenversuch vereinigt. Ihre Hubschraube hat 6 m Durchmesser und so zahlreiche Schraubenflächen, dass das Gesammtareal 29 qm beträgt. Die Hubkraft wurde dadurch festgestellt, dass die senkrecht stehende Schraubenwelle mit einer Wage verbunden war. Ein Elektromotor von 10 HP System Alcoth brachte die Schraube in Rotation. Bei 60 Umdrehungen zeigte sie eine Hubkraft von 67 kg.

Diese Versuche sind als Vorversuche für einen neuen Flugapparat anzusehen, welcher unter dem Namen «Hélicoplane» den Herrn Decazes und Besançon patentirt worden ist.

Die Schraube wurde von Surcouf, Megret und Demoulin ausgeführt. (L'Aérophile.)

Der Dienstbetrieb im französischen Militär-Luftschiffer-Park zu Chalais-Meudon (Paris) hat eine solche Ausdehnung gewonnen, dass der Direktor, Oberst Renard, durch Beigabe eines mit Konstruktion und Erhaltung des Materials betrauten höheren Offiziers entlastet werden musste. K. N.

In Paris soll auf der Höhe des Montmartre oder auf dem Boulevard des Batignolles ein **Monument zum Andenken der Luftschiffer,** sowie auch der verschiedenen Angestellten im Eisenbahn-, Post- und Telegraphendienst, welche während der Belagerung 1870/71 sich um die Herstellung der Verbindungen zwischen Paris und dem Aussenlande besonders verdient gemacht haben, errichtet werden. Die Idee hat Anklang gefunden; der Präsident der Republik hat das Patronat über das Unternehmen, zugleich auch über den «Aéro-Club», übernommen und Ausschreibungen für Beitragszeichnungen zur Förderung dieses «nationalen» Unternehmens sind in Umlauf gesetzt. K. N.

Eine Weitfahrt, an welche aus verschiedenen Gründen erinnert werden soll, ist die von den Luftschiffern Jacques Balsan und Corot ausgeführte: Sie verliessen St. Cloud mit dem 3000 cbm fassenden Ballon St. Louis am 28. 1. 02, 11 h 30 V., und landeten bei Madocsa in Ungarn (70 km südlich Budapest nahe Földvar) am 29. Januar, 2 h 39 Nm. Während der 27 Stunden 9 Minuten dauernden Fahrt haben sie 1295 km zurückgelegt. Der Ballon ist mit einem Ballonnet ausgestattet von 1000 cbm Inhalt. Dasselbe trat



zuerst in Wirksamkeit um 2 h 10 N., als 1000 Meter Höhe über Maison Rouge erreicht waren und ein stark sich geltend machendes Hochdrängen des Ballons zu bremsen war. Die Fahrt ging über Nogent-sur-Seine, Nancy (600 m), München (29. 1 h 30 V. 1500 m). Der um 6 h 40 V. eintretende Sonnenaufgang liess den Ballon allmählich auf 1800, 2300 und 2600 m steigen.

Um 8 h 50 waren noch 23, um 9 h 10 noch 20 Säcke Ballast à 10 Kilo verfügbar. In der Nähe von Wien (11 h 10) zeigte der Ballon wieder starken Trieb zum Steigen, worauf das Ballonnet gefüllt und so eine Quantität Gas ausgetrieben wurde, und um die Mittagszeit senkte er sich langsam so weit, dass er etwa eine Stunde lang das Schlepptau über die Donauniederung schleifte. Die Landung bei Madocsa erfolgte glatt. Mit der Wirkung des zum ersten Mal bei einem so grossen Kugelballon angewendeten Ballonnets waren die Luftschiffer sehr befriedigt und schreiben derselben eine Ersparniss an Ballast bis zu 15 % und eine Verlängerung der Fahrt um beinahe 6 Stunden zu. Kommen übrigens solche Ballondimensionen in Betracht, so legt sich auch die Frage nahe, ob nicht ein Motor zur Bedienung des Ballonnetventilators angezeigt erscheint. K. N.

Der Luftschiffer Melton Payne hinterliess die Summe von 240 000 Mk. für den ersten geborenen Engländer, der ein lenkbares Luftschiff erfinde. K. N.

Bei einem anderen Preis, von **Scudamore,** im Betrag von 100 000 Mk., für die Besteigung der Spitze des Mount Everest in Indien seit 3 Jahren hinterlassen, ist zwar die ganze Welt zur Mitbewerbung zugelassen, jedoch die Benutzung von Luftschiffen ausgeschlossen. K. N.



Die Fahrten des Ballons „Meteor" Sr. K. und K. Hoheit des Erzherzogs Leopold Salvator im Jahr 1902.

Fortsetzung der Berichte in Heft 2, 1902, Seite 62 u. ff.

Wir kommen mehrfach geäusserten Wünschen entgegen, wenn wir diese Fahrtberichte nicht im ganzen Wortlaut und in Tabellenform bringen wie die auf das Jahr 1901 bezüglichen, sondern sie soweit in Verkürzung und Auszug geben, dass das Aussergewöhnliche und Interessante an geeigneter Stelle hervorgehoben und so dem Leser je nach dessen Stellung zur Sache Zeit erspart wird. Als gemeinsam ist anzuführen, dass sämmtliche Fahrten Freifahrten waren und mit Leuchtgasfüllung ohne Umfüllung ausgeführt wurden, sowie dass keine der Landungen zu besonderer Bemerkung Anlass bot. Verschiedene der Mitfahrenden haben mehrere Fahrten gemacht, was hier in der Form zum Ausdruck kommt, dass jedem Namen die Nummer jener Fahrten beigesetzt ist, an denen er betheiligt war. Die Namen sind nach Reihenfolge der Fahrten geordnet. Die Fahrten folgen dann nach ihrer Nummer und die Fahrtangaben zeilenweise derart, dass nach der Nummer das Datum, Stunde der Auffahrt, erreichte Höhe, zurückgelegte Entfernung, Fahrtdauer, Aufstiegsort, Weg und Landungsort sich anreihen.

Fahrttheilnehmer: Oberlt. Quoika 36, 42, 47, 57; Rittm. Brauer 36; Oberlt. Graf Ehrbach 36; Leut. Schubert 36; Hauptm. Hinterstoisser 37, 40, 41, 45, 51, 62, 63, 65, 71, 72; Dr. Lud. v. Tolnay 37; Ing. Rud. Schwarz 37; Oberlt. Zborovski 38; Dr. Rob. Johanny 38; Leut. Hrasche 38; Rittm. v. Bornemisza 39; Leut. Walzel 39; Oberlt. Korwin 39, 43, 49, 59, 62, 63, 64, 66, 68, 70; S. K. und K. Hoheit Erzherzog Leopold Salvator 40, 44, 60, 62, 63; Dr. Jul. Hofmann 41; Dr. Rob. Hofmann 41; Dr. Schick 41 (drei Herren des Camera-Clubs); Rittm. Graf Thun 42; Leut. Graf Thun 42; Fabr. Kropp 42; Oberlt. Booms 43; Graf Larisch 43; Graf Lud. v. Mailath 44; Oberlt. Kral 44; Fr. Frieda v. Schrötter 45; Gräfin M. v. Hoyos 45; Dr. Roskoschny 46; Dr. Lorenz 46, 56; Maler Sur 46; Oberlt. Rothansl 46, 56, 62; S. K. Hoheit Prinz P. von Orleans 47; Herzog

von Braganza 47; Leut. v. Archer 47; Herr und Frau Gutherz 48; Oberlt. Ottokar Herm. v. Herrnritt 48, 61; S. K. Hoheit Prinz Chaime von Bourbon 49; Frau D. v. Korwin 50, 59; Frau v. Tuköry 50, 59, 66; Frz. Regenhart 51; Rittm. v. Zapory mit Gemahlin 51; Oberlt. Stauber 52, 54, 62, 67; Graf Des fours Walderode 52; Oberlt. Graf Hein. Thun 52, 54; Leut. Dungyersky 53; Rittm. v. Szemszö 53; Oberlt. Ant. Quoika 53, 55, 58; Ing. Ed. Wagner 55; Dr. Max Hofmann 55; Dr. E. Baumgartner 55; Dr. Ewald 56; Dr. Wagner 56; Oberlt. Graf Karl v. Coudenhove 57; Kgl. Holl. Oberlt. Post van der Steur 58, 67; Maler Ritt. v. Wichera 58; Hauptm. Dr. Kosminski 60; Oberlt. v. Hermann 61; Hauptm. Habermann 61; Min.-Sekr. Breisky 61; Baurath Bolle 62; H. Leop. Bierenz 64; Dr. Herm. v. Schrötter 65; Oberlt. Bar. v. Branca 66; Oberlt. Assaki 67; Gräfin Hoheim 68; Oberlt. Deitl 69; Herr u. Frau Stirner 69; Herr u. Frau Hille 70; S. Kais. Hoheit Erzherzog Josef Ferdinand 71; Prof. Dr. Gust. Jäger 72; Walter Engelhart 72.

Die Fahrten waren folgende:

Nr. 36. 11^h V. — am 16./III. — grösste Höhe: 2650 m — erreichte Entfernung: 200 km — Fahrtdauer 1³/₄ Std. — Aufstieg, Weg und Landung: Prag, Lissa, Nymburg. Gross, Worsak, Chlametz.

37. 7^h — 21./III. — 2200 m — 210 km — 3 Std. — Wien, Hermannskogel (100 m rel. Höhe) St. Andrä, Wördern, Hetteldorf, Eggenburg, Siegemundsherberg, Wolkenstein, Sallapulka, Döschen, Jamnitz (Mähren). Min.-Temp. —7°.

38. 7^h 45 V. — 10./IV. — 4000 m — 160 km — 5 Std. — Wien Arsenal, Florisdorf, Karnabrunn, Laa, Brünn, Boskowitz, M. Trüban, Büdigsdorf (Schlesien).

39. 4^h — 13./IV. — 2000 m — 35 km — 1¹/₂ Std. — Wien, Stephanie-Warte, längs der Donau, Tulln.

40. 7^h V. — 16./IV. — 3300 m — 160 km — 4 Std. — Salzburg, Tennen-Geb., Dachstein, Radstädter und Rottenmanner Tauern, Steiermark: Judenburg bei Weissenkirchen (Mühle). In 2000 m über dem Gebirge Wolken, oben klar.

41. 7^h V. — 20./IV. — 2800 m — 160 km — 5¹/₂ Std. — Wien Arsenal, Wien, Währing, Herrmannskogel (nur 20 m), St. Andrä Wödern, Donau, Gross Weikersdorf, Eggenburg, Wolkenstein, Zlabings (2000 m), Ruprechtschlag bei Neuhaus (Böhmen).

42. 9^h 8 V. — 22./IV. — 1000 m — 280 km — 6 Std. 22 Min. — Wien, Ebenfurth, Hirschenstein, Oedenburg, Radkersberg, Warasdin. Min.-Temp. —4° C.

43. 7^h V. — 25./IV. — 2300 m — 90 km. — 6 Std. — Wien Ars.-Wien, Klosterneuburg, Stockerau, Schattau bei Znaim.

44. 7^h 10 V. — 1./V. — 4000 m — 50 km — 5 Std. — Budapest, Margaretheninsel, über Donau, Alt-Ofen, Waitzen, Alt-Ofen, Tath, Gödöllö, Hatvan.

45. 7^h 30 V. — 3./V. — 2600 m — 270 km — 3¹/₂ Std. — Wien Ars., Prater, Stadtlau, Raasdorf, Unt. Gänserndorf, March, Rohrbach, Karpathen, Tyrnau, Waagfluss, Nemeskürth (Geb. Sessler).

46. 7^h 15 V. — 6./V. — 2000 m — 120 km — 3 Std. — Wien Ars., Schwadorf, Neusiedler See, Csorna, Gyömörö, Szercenz.

47. 8^h V. — 21./V. — 3000 m — 320 km — 6¹/₂ Std. — Wien Ars., Neusiedler See, Kapuvar, Janoshaz, Symeg, Kesztheliy, Szobb, Virovitica (Slavonien a. d. Drau). Min.-Temp. —7°.

48. 9^h 30 V. — 29./V. — 2200 m — 31 km — 5¹/₂ Std. — Wien Ars., Wien, Kierling, Stockerau, Hatzenbach.

49. 12^h V. — 30./V. — 1800 m — 540 km — 9 Std. — Wien Ars., Wien, Brünn, Gabel, Zittau, Spremberg bei Berlin.

50. 2^h N. — 2./VI. — 1700 m — 50 km — 5 Std. — Wien Ars., Meidling, Mödling, Baden, Saubersdorf.

51. 7^h 20 V. — 4./VI. — 2200 m — 210 km — 5 Std. — Wien Ars., Sievering, St. Andrä, Wetzdorf (800 m), Weikersdorf (1000 m, Wetterkanone in Dienst), Eggenburg, Wolkenstein, Geras, Zlabings (2200 m), Königseck, Popelin (Nordmähren).

52. 7^h 15 V. — 9./VI. — 2600 m — 195 km — 4¹/₂ Std. — Wien, Petronell, Ragendorf, Ungar. Altenburg, Gutta, Neuhäusel, Füzös-Gyarmat.



53. 8h V. — 13./VI. — 1900 m — 34 km — 3½ Std. — Wien Ars., Inzersdorf, Meidlinger Bahnhof, Triester Strasse bis Mödling, über Wolken (6850 m) nach Trumau, am Triestingbach.

54. 8h 45 N. 15./VI. — 2600 m — 280 km — 10¾ Std. — Wien, Gr. Enzersdorf, Markgrafneutiedl, Weissendorf, Marchegg, Hof a./March, Weissendorf gegen Malaczka, Stampfen, Marchegg, Malaczka, Richtung Schattmannsdorf, Zwischenlandung Dubawa 2h V. ab 4h 45 V. am Schlepptau über Karpathen Richtung Brzezowa, Bür St. Peter, Sasvar.

55. 8h 40 V. — 20./VI. — 2400 m — 124 km — 2 St. 50 M. — Wien Ars., Albern, Fischamend, Höflein, Neudorf, Pullersdorf, Remete, Nagy Tany (Kom. Komorn), Ballon 1 km S. Tany im Hochtransport bis zur Bahnstat. N. Tany.

56. 5h 30 V. — 22./VI. — 1200 m — 260 km — 4½ Std. — Wien Ars., Praterspitz, Donau-Lobau (Insel bei Enzersdorf), Mar. Elend, Gerhaus, Zanegg, Koczy, Gyarmat, Jako, Szt. Gál, Aszofö, Plattensee, Földvár, Kara, Tüske-puszta, Uj Dombovár.

57. 12h V. — 24./VI. — 1600 m — 600 km — 8¾ Std. — Wien, Bruck a./L., Raab, Bokonyer Wald, Plattensee, Peterwardein, Ireg N. W. Belgrad.

58. 12h N. — 27./VI. — 300 m — 58 km — ? Std. — Wien, Schwechat, Bruck a./L., Pandorf, Friedrichshof. Von 12h bis 2h 30 V. Geschw. 0, dann 30 km per Std.

59. 7h V. — 30./VI. — 700 m — 68 km — 5¼ Std. — Wien, Bruck a. L., Neumarkt a./See, Pomogy.

60. 2h 30 V. — 5./VII. — 1200 m — 68 km — 5½ Std. — Wien Ars., Simmeringer Haide, Schwechat, Schönau, Leopoldsdorf (800 m), Haringsee, Hainburg, Hundsheimer Berg (800 m), Jahrndorf. Bis 5h V. niedere Fahrt (10—50 m), bis 6—7 m Geschw. Landung Windstille, 4 km Transport an Schleppleine.

61. 8h 30 V. — 13./VII. — 2500 m — 54 km — 3¾ Std. — Wien Ars., Mariahausendorf, Haunswörth, Illmitz. Bei 600 m Gleichgewicht, Wind aber schwach, Ballon noch knapp über den Neusiedler See, Landung Vala.

62. 4h N. 15./VII. — 2000 m — 40 km — 1½ Std. — Wien Ars., Laa, Lanzendorf, Reisenberg. Zielfahrt mit Ziel Reisenberg, Meteor voraus, nach je 5 Min. 3 andere Ballons nach (Marie, Wien, Salvator) unter Oblt. Stauber, Oblt. Korwin, Oblt. Rothansl in Höhen 200, 800, 1200 m.

63. 4h V. 17./VII. — 2500 m — 100 km — 4½ Std. — Wien Ars., Rastendorf nahe Zwettl (Nied.-Oesterr.). In Nebel bis 400 m, Ballon sehr nass, 3½ Sack, dann keine Ballastabgabe mehr (keine Fahrtorientirung).

64. 7h 30 V. — 24./VII. — 2800 m — 270 km — 4¾ Std. — Wien Ars., Bruck a./L., Sommerain, Raab, Komorn, Neu Pest (Haltestelle elektr. Bahn).

65. 7h 15 V. — 4./VIII. — 3200 m — 120 km — 6¼ Std. — Salzburg, Seekirchen, Mondsee, Unterach, Attersee, Gmunden und Traunstein, Steyr (Min.-Temp. — 3° C.).

66. 4h N. — 13./VIII. — 2000 m — 100 km — 1 Std. — Wien, Raab.

67. 5h V. — 20./VIII. — 1600 m — 130 km — 4½ Std. — Wien, Raab.

68. 7h V. — 28./IX. — 2900 m — 90 km — 5 Std. — Wien, Pressburg.

69. 9h V. — 2./X. — 2500 m — 68 km — 3 Std. — Wien, Parndorf i. Ungarn.

70. 7h 30 V. — 9./X. — 1200 m — 70 km — 5 Std. — Wien, Kleinwiese (S. W. Berndorf).

71. 8h V. — 16./X. — 3600 m — 142 km — 6 Std. — Salzburg, Seekirchen, Attersee, Gmunden, Steyer, Seitenstetten. Ganze Alpenkette klar. (Min.-Temp. — 4° C.).

72. 7h 45 V. — 12./XI. — 2000 m — 185 km — 3¾ Std. — Wien Ars., 200 m über die Stadt, Dornbach, Körigstetten, Zeiselmauer, Seizersdorf, Eggenburg, Horn, Raabs a./Theiss, Witschau, Wittingen. (Min.-Temp. — 3° C.).

Der Ballon Meteor wurde am 26. November 1902 einer genauen Revision unterzogen. Er ist in vollkommen brauchbarem Zustande.



Freifahrten des Augsburger Vereins für Luftschiffahrt im Jahre 1902 mit Ballon „Augusta Vindelicorum"

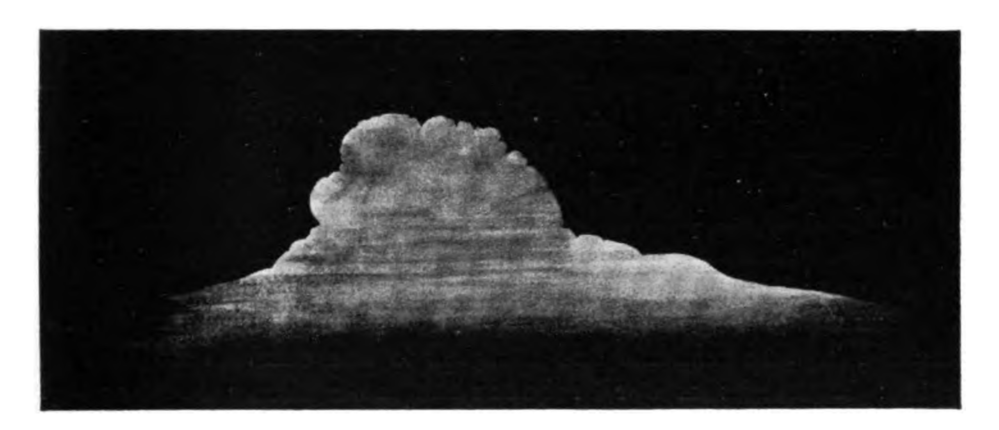
(1300 cbm Leuchtgas).

Lfde. Nr. im Jahr	Lfde. Nr. Ueberh.	Datum Tag	Datum Monat	Führer	Insassen	Ballast kg	Abfahrt von Gasfabrik	Ort der Landung	Zeit der Landung	Fahrtdauer St.	Fahrtdauer Mt.	Horiz. zurückgelegter Weg km	Mittl. Geschwindigkeit in km für Stunde	Grösste absolute Höhe m	Temperatur in °Cels.	Bemerkungen
1	21	22.	3.	Scherle Hans, Fabrikleiter	Bauer Fritz, Akkordant, Radstorfer Leopold, Buchhalter	135	8^{55}	Theusing bei Karlsbad i. B.	2^{50}	5	55	243	41	4000	— 9	
2	22	12.	4.	Scherle	Herzer, Heinrich, stud. ing., Herzer Otto, Kaufmann	200	8^{10}	Tauberrettersheim östl. Mergentheim	4^{30}	8	20	150	18,3	4100	— 6	
3	23	23.	6.	Scherle	Hassmann Jakob, Kaufmann u. ein Vertreter der Ballonfabrik Riedinger	120	9^{47}	Deiting am Chiemsee	2^{05}	4	18	130	31	3200	— 3	
4	24	5.	7.	Scherle	Schallmayr Karl, Privatier, Meiler Leo, Kaufmann	150	8^{20} Abd.	Niederndorf östl. Oberaudorf am Wilden Kaiser	6. Juli 12^{30} fest, 5^{00} aus dem Korb	4	10	140	34,2	2200	+ 16	1. Nachtfahrt. Abfahrt bei prachtvollem Sonnenuntergang. Ab 10^{20} Himmel vollständig bedeckt. 11^{30} Wendelstein überflogen. 12^{30} fest auf Fichten.
5	25	26.	7.	Scherle	Ziegler Heinz, Fabrikant	172	8^{20} Abd.	Sieradz, Gouvernement Kalisch, Russ.-Polen	12^{20} 27. 7.	16	—	754	50	4400	+ 4	2. Nachtfahrt.
6	26	29.	8.	Schedl, Intendant.-Assessor	Mey Oskar, Fabrikbesitzer, Scherle, Fabrikleiter	150	5^{30}	Neumarkt, Oberpfalz	3^{25}	9	55	110	11	3600	Therm. unbrauchbar	8^{35} südl. Werkkanal Gertshofen, nördlich Burg zu Nürnberg. 11^{45} über Bahn Treuchtlingen-Ansbach, Limes sichtbar.
7	27	9.	9.	Scherle	Dürrbeck, Oberamtsrichter, Riedinger jun.	195	8^{40}	Kronwinkel bei Landshut	5^{00}	8	20	90	11	3400	„	
8	28	18.	9.	Ziegler H., Fabrikant	Nagler Willy, Fabrikant, Scherle	225	8^{16}	Paierbach in Oberösterreich	1^{30}	5	14	225	43,8	3400	— 4	
9	29	11.	11.	Scherle	Mey Oskar, Fabrikbesitzer, Metzger, Gutsbesitzer, Meyerowitz, Breslau	180	9^{20}	Zuchering b. Ingolstadt	2^{20}	5	—	96	19,2	2100	+ 2	
10	30	13.	11.	Bassus, Frhr. v. München	v. Parseval, Hauptmann, Holzhauer O., Maschinenfabrikant und ein Monteur	150	1^{30}	Zusamzell bei Altenmünster	4^{50}	3	20	29	8,7	1200	—	

Selbstleuchtende Cumuluswolken.

Von **Arthur Stentzel,** Hamburg.

Wenn sich bei Gewittertendenz die Cumuluswolken zu kompakten, scharfbegrenzten Massen ballen, bemerkt man häufig inmitten des dunkelgrauen regenschwangeren Gewölks einige solcher Haufenwolken von ausserordentlich starkem weissem Glanze. Sie werden von der Sonne beleuchtet, strahlen aber das sie treffende Licht in einer Intensität zurück, die erheblich grösser ist als das Reflexionsvermögen der Wolken. Das grelle Tageslicht macht indessen die Beurtheilung sehr schwierig, ob das von den scharfrandigen Cumuluswolken ausgesandte Licht ausschliesslich reflektirtes Sonnenlicht ist, oder ob ein Theil desselben auf eine Phosphorescenz- oder Fluorescenz-Erscheiung der elektrisch geladenen Wolken zurückzuführen ist. Anders zur Nachtzeit. Herrschen in dunklen



Nächten, besonders im Herbste, wenn die Sonne bereits tief unter den Horizont hinabgesunken ist und der Mond in ihrer Nähe weilt, die gleichen meteorologischen Verhältnisse, dann wird man das von gewissen Cumuluswolken ausgesandte weisse Licht mit Bestimmtheit als Eigenlicht derselben, als ein Selbstleuchten durch Phosphorescenz oder Fluorescenz, anzusprechen haben. Oft zeigen sich nur einzelne jener selbstleuchtenden Nachtwolken in irgend einer Himmelsrichtung, oft wechselt das Leuchten von einer Wolke zur andern, oder von einem Theil des Himmels zum andern, oft endlich erscheint der ganze Himmel von mattleuchtendem Gewölk bedeckt.

Es lassen sich nun auf Grund langjähriger Beobachtungen des Verfassers folgende Phasen dieser Erscheinung feststellen:

1. Auftreten einzelner matt selbstleuchtender Cumuluswolken, oft unter einer dunkeln Wolkenschicht.
2. Zunahme der Anzahl selbstleuchtender Wolken und ihrer Lichtintensität.

3. Vollständig gleichmässige Bewölkung und Ausbreitung der Fluorescenz auf diese.
4. Bildung von Regen und Abnahme der Fluorescenz.

Durch die Beobachtungen in höheren Luftschichten, vor Allem durch die ausgezeichneten Untersuchungen von Prof. Hergesell mit Registrirballons, hat man einige Kenntniss von dem Wesen der Jonten und der Luftelektrizität erlangt. Man weiss jetzt, dass die Kondensation des atmosphärischen Wasserdampfes Elektrizität erzeugt, geradeso wie die bekannte Dampf-Elektrisirmaschine in dem sich zu winzigen Tröpfchen ballenden ausströmenden, erkaltenden Wasserdampf sogenannte Reibungs-Elektrizität hervorbringt. Mit fortschreitender Kondensation des Wasserdampfes aber entstehen Wolken, deren Elektrizitäts-Ueberschuss sich mit der Erde durch Entladungen ausgleicht, es bilden sich Gewitter (bei der Dampf-Elektrisirmaschine Funken), bis schliesslich der Sättigungspunkt der Wolken überschritten ist und Regen eintritt, der den Ausgleich der Erd- und Wolken-Elektrizität schneller und gleichmässiger besorgt, als der oscillirende Funke. Besitzt jedoch die Wasserdampf-Kondensation einen weniger energischen Charakter, dann kommt es nur zur Wolken- und Regenbildung ohne Gewitter. Die erzeugte Elektrizitätsmenge, d. h. die elektrische Spannung ist in diesem Falle nicht hinreichend zu kräftigen Entladungen, der Elektrizitäts-Ausgleich erfolgt allmählich. Die elektrisch geladenen Wolken senden nun hierbei jenes Licht oder jenen Schimmer aus, den wir als Selbstleuchten der Nachtwolken kennen, und der danach als eine Art elektrischer Fluorescenz oder Phosphorescenz zu betrachten ist.

Selbstleuchtende Cumuluswolken kann man zu allen Jahreszeiten beobachten, indessen schwankt ihre Häufigkeit in den einzelnen Monaten erheblich; das Maximum der Frequenz fällt in die Monate Oktober und November.

Von dieser Art Lichtwolken, die sich in der Höhenregion von etwa 500 bis 2500 m befinden, hat man natürlich die selbstleuchtenden Nordlichtwolken, die weit grösseren Höhen angehören, und die sonnenbeleuchteten Hochcirren, die in Sommersolstitialnächten vorkommen und von vulkanischen Auswurfmassen herrühren, zu unterscheiden.

Die nebenstehende Tafel zeigt ein besonders schönes Phänomen von Wolken-Fluorescenz, das vom Verfasser am Abende des 30. Oktober 1899 zu Hamburg beobachtet wurde. Die abgebildete hellste der selbstleuchtenden Cumuluswolken strahlte damals in fast weissem, von einem Zartrosaschimmer übergossenen Licht. Den um 7 Uhr noch vereinzelt sichtbaren Lichtwolken folgten bald mehrere, bis um 7 Uhr 30 Minuten der ganze Himmel von milchweissen Wolken bedeckt war, worauf mit Eintritt von Regen die Erscheinung verschwand.



Ständige internationale aëronautische Kommission.

Die Ständige internationale aëronautische Kommission hat in ihrer Monatssitzung für Januar die Vorlage der Herren: Kommandant Renard und Surcouf angenommen, welche von den Bedingungen handelt, deren Erfüllung Unglücksfälle bei Versuchen mit Motor-Ballons vermeiden lässt. Diese bemerkenswerth eingehende Abhandlung setzt sich aus drei Kapiteln zusammen, die sich auf den Bau des mechanischen Theils, auf den aërostatischen Theil des Materials, auf Vorversuche der Vorrichtungen, endlich auf Vorsichtsmassregeln für den Aufstieg selbst beziehen. Die klugen Rathschläge, welche diese Denkschrift enthält, der die Ständige Kommission eine weite Verbreitung zu verschaffen bestrebt ist, werden den Erfindern die Naturgesetze, deren Ausserachtlassung jüngst so beklagenswerthe Unglücksfälle verursachte, ins Gedächtniss rufen, um sowohl den Bestrebungen derselben Sicherheit zu verleihen, als auch um diese Bestrebungen gefahrlos für Nichtbetheiligte zu machen. Der berichtende Schriftführer:

Henry Hervé.



Aëronautische Vereine und Begebenheiten.

Berliner Verein für Luftschiffahrt.

In Folge Beschlusses der Vereinsversammlung vom 23. Februar 1903 hat der bisherige «Deutsche Verein zur Förderung der Luftschiffahrt» diesen Namen geändert in: «Berliner Verein für Luftschiffahrt».



Münchener Verein für Luftschiffahrt.

Der «Münchener Verein für Luftschiffahrt» hielt am 13. Januar seine ordentliche Generalversammlung ab. Der Tagesordnung gemäss erstatteten die drei Abtheilungs-Vorstände ihre Berichte, aus welchen kurz hervorzuheben ist: Wissenschaftliche Fahrten aus Vereinsmitteln haben nicht stattgefunden und sind, sobald vorbereitet, nachzuholen. Dagegen sind drei bezahlte Fahrten zu wissenschaftlichen Zwecken ausgeführt worden. Bezüglich Photogrammetrie wurde nachgewiesen, dass ein Terrain aus zwei Ballon-Aufnahmen auch dann konstruirt werden kann, wenn die Lage der Aufnahms-Stationen nicht bekannt ist (wird noch gesondert behandelt. D. Red) Es hat sich ferner die Wichtigkeit der Temperaturangaben für die wissenschaftliche Verwerthbarkeit sonstiger Fahrtaufzeichnungen ergeben, sowie dass für alle Freifahrten das Landungsproblem sich als ein Temperaturproblem ergibt. Zu selbständigen Ballonführern wurden im Laufe des Jahres 6 Offiziere ausgebildet. Ausgelooste Fahrten haben 4 stattgefunden, bezahlte Fahrten ausser den 3 erwähnten noch 2. Schon zu Beginn des Jahres war die Frage der Reglementarisirung der Luftschiffahrt und der Berechtigungsausweise für Ballonführer angeschnitten worden, welche jetzt aktuell wird. Neuerungen im Ballonbau für die Ballonphotogrammetrie und in der instrumentalen Ausstattung für meteorologische Zwecke haben sich als zweckentsprechend erwiesen. Zu Debatten führten diese Berichte, wie auch jener des Schatzmeisters, welchem ohne Weiterungen Decharge ertheilt wurde, nicht. Hierauf erstattete der I. Vorsitzende, Herr Generalmajor z. D. Neureuther, Bericht über die am 28. November in Augsburg stattgehabten Verhandlungen, welche zur Gründuug des «Deutschen Luftschiffer-Verbandes» geführt haben, und gab das dort im Wortlaut vereinbarte «Grundgesetz» bekannt (conf. Heft 2 p. 62). Es wurden die Umstände erläutert, welche es verhindert hatten, die Angelegenheit vorher im Verein selbst zu verhandeln, und daraufhin die nachträgliche Zustimmung der Generalversammlung zu der Stellung

erbeten, welche die Bevollmächtigten des Vereins bei den Verhandlungen eingenommen hatten, was nach Erledigung einiger Rückfragen keinen Einwendungen begegnete. Anerkannt wurde insbesondere der Umstand, dass eine Verzögerung zu vermeiden war, um durch Anbahnung von organisatorischen Bestimmungen und die Ausübung der Luftschifffahrt gleichmässig regelnden Vorschriften und Weisungen einer schon näher gerückten nicht sachgemässen Einwirkung von Verwaltungs- pp. Stellen jeden Anlass zu entziehen. Auf diese geschäftlichen Mittheilungen folgte die Neuwahl der Vorstandschaft, nach deren Ergebniss die Stellen des 1. und 2. Vorsitzenden, des Schriftführers und des Schatzmeisters wie bisher besetzt verblieben, während statt der 4 ausscheidenden Beisitzer die Herren: Hauptmann Dietel, Professor v. Lossow, Rittmeister a. D. Frhr. v. Weinbach und Assistent Dr. Raabe gewählt wurden. Nachdem die anwesenden Gewählten die Annahme der Wahl erklärt hatten, folgte auf den geschäftlichen Theil des Abend-Programmes der Vortrag des Herrn Generalmajor z. D. Neureuther über die vom capitaine du génie Deburaux geplante Ueberquerung der Sahara mittelst Schlepptau-Ballonfahrt. Die kurz zusammengefasste Darlegung der Konstruktion des für Dauerfahrt zu selbstthätiger Regulirung eingerichteten unbemannten Ballons und der für einzelne Anordnungen, sowie bei der Wahl des zur Fahrt gewählten Landstrichs massgebend gewesenen Erwägungen gab Anlass zu längerer Diskussion, deren Ergebniss sich naturgemäss dahin zusammenfassen lässt, dass bezüglich der Richtigkeit mancher der zu Grunde gelegten Annahmen und der Zweckmässigkeit vorgesehener Anordnungen erst das Ergebniss des für nächste Zeit in Aussicht gestellten Versuches abzuwarten sei. Hiermit war das offizielle Abend-Programm erledigt.

K. N.

In der Mitgliederversammlung vom 10. Februar berichtete der I. Vorsitzende über die Betheiligung des Vereins an der Enthüllung des Denkmals für Hauptmann v. Sigsfeld in Berlin. Sodann hielt Herr Prof. Dr. Finsterwalder den angekündigten Vortrag: «Ueber eine neue Methode der Ballonphotogrammetrie und ihre Ergebnisse». Nach den früher vom Vortragenden angewendeten Methoden musste man, um eine photogrammetrische Geländerekonstruktion vorzunehmen, zuerst den Ort der beiden Ballonaufnahmen (die Ballonorte) mit Hilfe der Karten des photographirten Geländes feststellen; sodann liess sich das auf beiden Photographieen abgebildete Gelände Punkt für Punkt rekonstruiren. Bei diesen Methoden war man also zur Bestimmung der Ballonorte auf die Karten angewiesen und alle, keineswegs etwa zu vernachlässigenden Fehler der letzteren beeinflussten einleuchtender Weise auch die Geländerekonstruktion. In der letzten Zeit konnte nun der Vortragende die photogrammetrischen Methoden dahin ausbilden und vervollständigen, dass sich diese vorhergehende Bezugnahme auf die Karten vermeiden lässt; er kann jetzt allein aus 2 Ballonaufnahmen, von denen Bilddistanz und optischer Hauptpunkt bekannt sind, das photographirte Gelände bis auf den Maasstab und die Orientirung im Raum rekonstruiren, unter Vermeidung aller ausserhalb der photogrammetrischen Konstruktion liegenden Fehlerquellen. Erst nach der photogrammetrischen Rekonstruktion tritt die Beziehung zu dem photographirten Gelände ein, indem man aus bekannten Abmessungen desselben Maasstab und Orientirung des photogrammetrisch ermittelten Gebildes festlegt.

Nach dieser Methode hat der Vortragende 2 Ballonaufnahmen des Marktes Gars am Inn- und des umliegenden Geländes bearbeitet und eine sehr detailreiche Karte dieser Gegend im Maasstab 1:10000 mit Höhenkurven von 10 m Abstand angefertigt, mit einer Genauigkeit von 1—2 m für jeden konstruirten Punkt.

Hiermit, so schloss der Vortragende, ist die Entwicklung der Ballonphotogrammetrie vorerst zu einem gewissen, recht befriedigenden Abschluss gelangt. Die praktische Verwendung der besprochenen neuesten Methode der Geländerekonstruktion hängt mit der Entwicklung der lenkbaren Luftfahrzeuge zusammen; jetzt schon wäre sie mit grossem praktischen Erfolg anwendbar bei aëronautischen Unternehmungen nach der Art der von Deburaux geplanten Ueberquerung der Sahara mit bemannten oder unbe-

mannten Ballons, wo sie das einzige Mittel zu einer verlässigen kartographischen Aufnahme bisher noch zum Theil überhaupt nicht kartographirter ausgedehnter Gebiete darstellen würde.



Wiener Verein für Luftschiffahrt.

Bericht der Vollversammlung des «Wiener Flugtechnischen Vereines» vom 12. Dezember 1902, unter dem Vorsitze des Obmannes, Herrn Professor Dr. Gustav Jäger. Der Vorsitzende theilt mit, dass Herr Oberingenieur F. Gerstner aus dem Ausschusse ausgetreten ist und an seine Stelle der Fabrikant Herr G. Moriz kooptirt wurde.

Hierauf hielt Herr k. u. k. techn. Official Hugo L. Nikel einen Vortrag: «Ueber die Katastrophe des Baron von Bradsky'schen lenkbaren Ballons». Der Vortragende gab zunächst an der Hand von grossen Zeichnungen eine erschöpfende Beschreibung des Ballonluftschiffes von Bradsky, wobei er die Detail-Konstruktion lobend hervorhob, als prinzipielle Mängel aber die Verwendung einer Hubschraube und die Anbringung des Steuers im Sog des halbkugelförmigen Ballonendes bezeichnete.

Sodann beschrieb er den unglücklichen Aufstieg am 13. Oktober, den Verlauf der Fahrt, das unvermeidliche Kreisen des Ballons in Folge der einzigen Hubschraube und schliesslich den grässlichen Absturz bei Stains.

Auf die vermuthlichen Ursachen eingehend, unterzog der Vortragende vorerst das unzulängliche Gehänge (Suspension) für eine solche dynamische Beanspruchung, besonders aber die unfachmännische Verbindung der Stahldrähte mit dem Ballon einer eingehenden Betrachtung, wobei er ca. 20 Proben von Verbindungen an Kauschen, Knebeln, Röhren etc., die bis zur vollen Bruchbelastung des Stahldrahtes aushalten, ohne sich durchzuziehen, demonstrirte. Nicht allein eine grosse Uebung und viel Verständniss, sondern vor Allem eine ausserordentliche Gewissenhaftigkeit der Ausführung dieser subtilen Theile sei die Hauptbedingung. Als unmittelbare Ursache des Unglückes hält der Vortragende die heftigen, seitlichen Ausschläge des Tragkieles — ohne jede Dämpfung, die durch eine Art Vertikalflossen am Tragkiel zu erreichen gewesen wäre — beim Anlassen des Motors resp. der Hubschraube. Dabei erleidet schon in Folge der Ballonform, dann durch Hebung des Ballonvordertheils durch den stattgefundenen Ballastauswurf, die Suspension eine ungleiche und die ganze Vorderpartie der Stahldrähte eine überaus heftige Beanspruchung und zwar solange, bis der grossen Widerstand bietende Ballon die Reaktionsdrehung annimmt.

Wenn schon die Vertikalschraube, als Hubschraube verwendet, solche eminente Gefahren brachte, wo sie als Entlastung des Tragkieles bezw. Ballons wirkte, um wie viel mehr musste sie die Gefahren erhöhen, wenn sie als Zug- oder Landungsschraube zur Anwendung gelangte! Leider scheint dies der Fall gewesen zu sein, wie aus der «La France Militaire, Paris» zu entnehmen ist.

An den interessanten mit lebhaftem Beifall aufgenommenen Vortrag knüpfte sich eine lebhafte Diskussion, an welcher sich ausser dem Vortragenden die Herren: Professor Dr. G. Jäger, Hauptmann Hinterstoisser, Hauptmann H. Hoernes, Ingenieur Ritter, Oberingenieur Fr. R. v. Loessl und K. Milla betheiligten.

Bericht der Vollversammlung des «Wiener Flugtechnischen Vereines» vom 23. Januar 1903 unter dem Vorsitze des Obmannes Prof. Dr. G. Jäger. Der Vorsitzende theilt mit, dass Herr Hauptmann Hinterstoisser aus Anlass seiner Versetzung die Stelle als zweiter Obmannstellvertreter niederlege. Der Vorsitzende spricht hierauf dem Herrn Hauptmann unter allgemeiner lebhafter Zustimmung aller Anwesenden den Dank des Vereins aus für die besonderen Verdienste, welche sich derselbe um den Verein erworben hat, und gibt der Hoffnung Ausdruck, dass die schwer auszufüllende Lücke, welche durch dessen Ausscheiden aus der Vereinsleitung entstehe, durch eine wenn möglich ebenso schätzenswerthe Kraft wie die des Herrn Hauptmann Hinterstoisser ersetzt werden könne.



Unter erneuertem lebhaften Beifall gibt der Vorsitzende dem Wunsche Ausdruck, dass Herr Hauptmann Hinterstoisser in nicht zu ferner Zeit wieder für die Vereinsleitung gewonnen werden könne. Hieraufhielt Herr Ingenieur Wilhelm Kress einen mit lebhaftem Beifalle aller Anwesenden aufgenommenen Vortrag über Gleitsegelwellen- und Ruderflug der Vögel, welcher Vortrag durch die überaus gelungene Vorführung mehrerer freifliegender Modelle des Vortragenden unterstützt wurde.



Niederrheinischer Verein zur Förderung der Luftschiffahrt.

Der in Barmen neu gegründete «Niederrheinische Verein zur Förderung der Luftschiffahrt», dem wir herzlich Glück und Gedeihen wünschen, hat bereits seine erste und zweite Fahrt gemacht. Die erste wurde, da sie am Gründungstage (15. Dezember v. Js.) auf den 8. Januar anberaumt war, trotz ungünstigen Wetters auch an diesem Tage unternommen und ist sehr gut verlaufen. Die Füllung des 1280 cbm fassenden Ballons «Süring» mit Leuchtgas wurde in 50 Minuten durchgeführt und auch die Vorbereitungen zur Auffahrt und der Aufstieg selbst, obwohl mit noch ungeübten Leuten zu leisten, gelang ohne Schwierigkeiten in normaler Zeit, denn die Füllung begann um 10 Uhr 18 Min. Vorm. und um 11 Uhr 45 Min. war der Ballon «los». Derselbe war durch den Regen so sehr durchnässt und belastet, dass die Zahl der Mitfahrenden aus Rücksicht auf den nötigen Ballast auf zwei beschränkt werden musste. Die Führung hatte Leutnant Davids vom K. P. Inf. Rgt. 16. Mitfahrende waren Kapitänleutnant Schütte und Oberlehrer Silemon. Die Fahrt vollzog sich zum grössten Teil in den Wolken, was schon zu gründlicher Uebung in Benützung verschiedentlichster Anhaltspunkte zur Bestimmung der Fahrtrichtung Anlass gab. Beim Steigen des Gewölkes ergab sich in der Gegend von Ottbergen (Bahn Altenbecken—Holzminden) diese Abschätzung als richtig. Die Weser wurde um 3 Uhr 5 Min. Nachm. bei Fürstenberg überflogen. Die mittlere Fahrthöhe betrug 1300, die Maximalhöhe 1490 m. Belastung durch Regen und Schnee minderte die Steigkraft so sehr, dass auf dem rechten Weser-Ufer der Solling nur noch etwa mit 20 m Höhe überflogen wurde und die Hälfte des 100 m langen Schlepptaues über den Nadelwald schleifte, hierbei ein grosses Rudel Hirsche aufscheuchend. Die unvermeidlich gewordene Landung fand um 4 Uhr Nachm. etwa 5 Kilom. westlich Einbeck statt. Die zweite Fahrt fand unter Führung von Hauptmann v. Rappard (Cöln a. Rh.) am 6. Februar statt und endete mit glatter Landung bei Ottbergen. Mitfahrende waren 3 Herren aus Barmen. Die weiteren Fahrten sind bis zum Eintreffen des bei Riedinger in Augsburg im Bau begriffenen Vereinsballons verspart. Der Verein hat jetzt 134 Mitglieder. K. N.



Der in London neu gegründete «Aëro-Club» steht nicht in Verbindung mit der «Aëronautical Society of Great Britain». Er wurde für Sportszwecke geschaffen und verfolgt keine wissenschaftlichen Ziele. K. N.

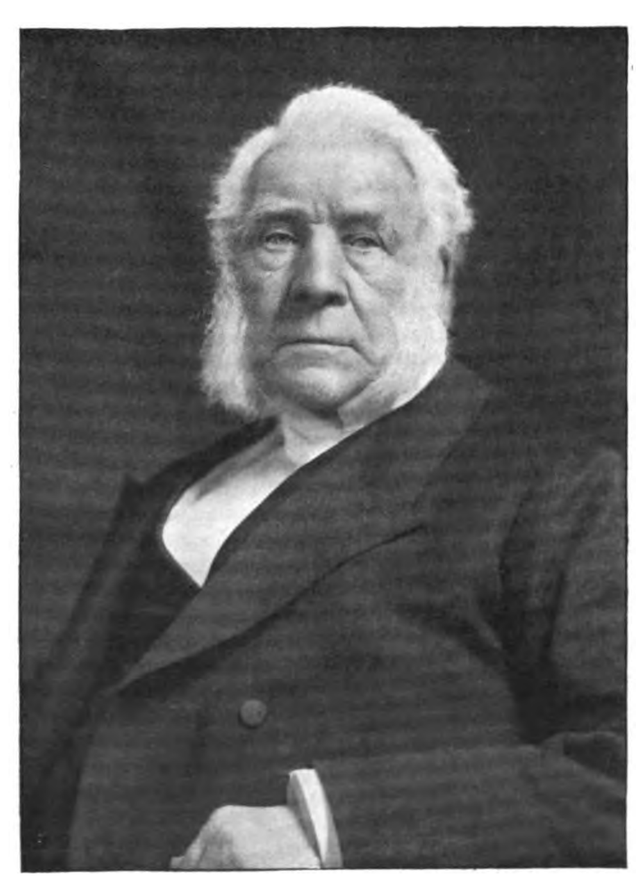


Zum Gedächtniss an James Glaisher.

Als man in Deutschland vor etwa 15 Jahren anfing, wissenschaftliche Luftschiffahrt zu treiben, lebte nur ein Vertreter dieser Richtung, welcher eigene Erfahrung und eigene Erfolge aufweisen konnte: James Glaisher. Seine Untersuchungen lagen damals schon nahezu 30 Jahre zurück — ein weiter Zeitraum für eine so junge Wissenschaft wie die Meteorologie —,

seine Beobachtungsmethoden waren inzwischen veraltet, und das Neue, Bessere erwies sich in Folge dessen auch hier als Feind des Guten. Das wird immer der Lauf naturwissenschaftlicher Forschung sein, aber unberührt davon bleibt unsere Würdigung der Leistungen der damaligen Zeit bestehen, unsere Hochachtung vor den Thaten eines Glaisher.

James Glaisher ist am 7. Februar im fast vollendeten 94. Jahre in Croydon bei London gestorben. Es dürfte nicht nur eine Pflicht der Pietät sein, sondern es wird auch des Interesses nicht entbehren, einen Rückblick auf dieses lange und an Erfolgen reiche Leben zu werfen. Geboren in London am 7. April 1809 widmete er sich mathematischen und astronomischen Studien und wurde 1829 Assistent bei der Landes-Triangulation von Irland. Schon hier wurde sein Interesse für Physik der Atmosphäre rege; auf den irischen Hügeln hinderten ihn häufig Wind, Nebel, Wolken und Schneetreiben an seinen Messungen, aber er betrachtete das nicht als lästige Störung, sondern als Anregung, über die Entstehung dieser Gebilde nachzudenken. Bald fand er Gelegenheit, sich der Meteorologie völlig zu widmen, denn nach kurzem Aufenthalt am Observatorium zu Cambridge wurde er 1836 Assistent, 1840 Vorsteher der magnetisch-meteorologischen Abtheilung des Observatoriums in Greenwich und blieb in dieser Stellung, bis er 1874 in den Ruhestand trat. In Greenwich hat er eine ausgedehnte und erfolgreiche Thätigkeit entfaltet; jedoch scheint es, als ob ihm die hier — damals übrigens auch in Deutschland — übliche Unterordnung der Meteorologie unter die Astronomie manchmal etwas beschränkend gewesen ist, um so mehr da sein Verhältniss zu dem Direktor des Observatoriums, George Airy, nicht immer freundschaftlich genannt werden kann. Auch bei einzelnen seiner Arbeiten



James Glaisher. Nach einer Photographie von Elliott & Fry, London, W.

und gerade bei den aëronautischen ist die Behandlung meteorologischer Fragen nach astronomisch-rechnender anstatt nach physikalisch-experimenteller Methode die weniger glückliche gewesen.

Glaisher war in erster Linie Meteorologe. In seinen Arbeiten — mehr als 100 — spricht sich vor Allem Vielseitigkeit, Gründlichkeit und Liebe zur Natur aus. Typisch hierfür ist seine Untersuchung der Schneefiguren. Themata von praktischer Bedeutung waren ihm anscheinend besonders lieb; ich erwähne nur seinen Bericht über die Meteorologie von London mit Rücksicht auf die Cholera-Epidemie 1853—1854, seine Abhandlung über das Klima von Indien in Beziehung zur Gesundheit der Truppen, seine Experimente über Heizungs- und Ventilationsanlagen, seine auf eigene Beobachtungen gestützten Hygrometertafeln [1]) und schliesslich seine regelmässigen Veröffentlichungen über die Ergebnisse der Beobachtungen in Greenwich. In Anerkennung seiner meteorologischen Verdienste wurde er 1849 zum Mitglied der Royal Society gewählt. Glaisher war ein ausgezeichneter Organisator; ein dauerndes Verdienst werden seine Bemühungen um Gründung einer meteorologischen Gesellschaft bleiben. Nahezu 20 Jahre ist er Sekretär derselben gewesen, das Emporblühen der Gesellschaft ist wesentlich seinem Namen und seinem Einflusse zuzuschreiben. Wie sehr Glaisher's Leistungen auch in Deutschland gewürdigt sind, beweisen seine Ernennungen zum Ehrenmitglied der Deutschen meteorologischen Gesellschaft 1885 und zum Ehrenmitglied des Deutschen Vereins für Luftschiffahrt 1897.

An dieser Stelle interessiren natürlich vor Allem Glaisher's aëronautische Leistungen. In England war die wissenschaftliche Luftschiffahrt durch die britische Naturforschergesellschaft ins Leben gerufen, mit ihrer Unterstützung unternahmen Welsh und Green 1852 vier Fahrten, deren Fortsetzung jedoch durch eine Erkrankung von Welsh unmöglich wurde. Glaisher hatte die letzte Fahrt von Welsh mit einem starken Fernrohr vom Aufstieg bis zur Landung — nahezu 100 km weit — verfolgt und, wie er selbst schreibt, gab diese Beobachtung für ihn den Anlass, sich mit Aëronautik zu beschäftigen. Als daher die British Association for the advancement of science ihr Projekt von Neuem aufgriff, wurden diese Bestrebungen am eifrigsten von Glaisher gefördert. Sein Verdienst ist es, dass es schliesslich gelang, einen neuen Ballon von 2600 cbm und als Ballonführer Coxwell zu erhalten. Anfangs versuchte Glaisher, jüngere Gelehrte, also elastischere, körperlich leistungsfähigere Leute für diese Fahrten zu interessiren; da dies nicht gelang, entschloss er sich schliesslich selbst, die Beobachtungen zu übernehmen. Leider haben Zeitungen die dadurch bedingten Verzögerungen so geschildert, als habe Glaisher zunächst Angst vor der Ballonthätigkeit gehabt, da «er die grösste Zeit seines Lebens in einem Keller der Greenwicher Sternwarte zugebracht habe und ein Familienvater zwischen 50 und 60 Jahren war». Solche Aeusserungen müssen als arge Entstellung zurückgewiesen werden.

---

[1]) 1845 in erster, 1893 in achter Auflage erschienen.



Die weltberühmten 28 Fahrten von Glaisher fallen in die Jahre 1862 bis 1866; ihnen schlossen sich 1869 noch etwa 30 Fesselballonfahrten an. Seine Maximalhöhe erreichte er am 5. September 1862. Da er hierbei ohnmächtig wurde, sind die Angaben über die wirklich erreichte Höhe unsicher; Glaisher glaubte 7 engl. Meilen, d. i. 11300 m erreicht zu haben. Wäre das richtig, so würde er noch heute den Höhenrekord halten, jedoch haben zunächst französische, dann deutsche und amerikanische Gelehrte unzweifelhaft nachgewiesen, dass die Zahl viel zu hoch ist und dass sie 8500 m, allerhöchstens 9000 m heissen muss. Nichtsdestoweniger muss das als eine staunenswerthe Leistung bezeichnet werden, und zwar mit Rücksicht darauf, dass Glaisher und Coxwell keinen Sauerstoff zur künstlichen Athmung mit sich geführt haben. Als Hochfahrt ohne Sauerstoff-Athmung wird Glaisher's Leistung wohl schwerlich übertroffen werden. Die Ergebnisse seiner Fahrten hat Glaisher in den Reports of the British Association ausführlich mitgetheilt, ausserdem hat er eine populäre Darstellung in dem zusammen mit Flammarion, de Fonvielle und Tissandier herausgegebenen Buche: Travels in the air [1]) veröffentlicht. Die hier enthaltenen Schilderungen Glaisher's sind noch heute ausserordentlich lesenswerth. Die aëronautischen Einzelheiten der Fahrten sind am eingehendsten in dem Buche von Coxwell: My live and balloon experiences, London 1887 bezw. 1889 beschrieben.

Die aëronautischen Thaten bilden den Höhepunkt, aber auch nahezu den Endpunkt in dem wissenschaftlichen Leben Glaisher's. Er war dadurch berühmt geworden und eine der bekanntesten Persönlichkeiten in naturwissenschaftlichen Kreisen Englands. Ende der sechsziger Jahre sehen wir ihn als Präsidenten der meteorologischen, der aëronautischen, der photographischen und der mikroskopischen Gesellschaft. Aber seine Veröffentlichungen beschränken sich jetzt meist auf kleinere statistische Beiträge meteorologischen oder klimatologischen Inhalts. Mit echt englischer Ausdauer und Zähigkeit führte er auch nach dem Rücktritt aus seiner amtlichen Stellung die kleineren einmal übernommenen Aemter und Pflichten fort. Er hat mit grosser Regelmässigkeit bis kurz vor seinem Tode meteorologische Beobachtungen angestellt, vierteljährliche Berichte über Witterungsverhältnisse veröffentlicht und namentlich die Gesellschaft zur Erforschung Palästinas durch Klima-Beiträge unterstützt. So floss sein Lebensabend ruhig und doch nicht beschäftigungslos dahin; sein hohes Alter wird sich theilweise dadurch erklären lassen.

Als in Berlin die wissenschaftlichen Luftfahrten begannen, war Glaisher ein achtzigjähriger Greis; er hat daher diese Bestrebungen nicht mehr im einzelnen verfolgen können, aber er hat wiederholt seine Freude darüber ausgedrückt, dass das Hauptwerk seines Lebens jetzt fortgeführt werde. Wir aber werden stets in dankbarer Verehrung Glaisher's gedenken als des

[1]) Erste Auflage 1871, zweite 1883. Französische Ausgabe, erschienen in Paris 1870. Deutsche Uebersetzung von Masius. Leipzig 1872.



Mannes, welcher zuerst die oberen Luftschichten systematisch erforscht hat und dessen Eifer, Ausdauer und Kühnheit ihm für alle Zeiten einen Ehrenplatz in der Geschichte der Luftschiffahrt sichern. R. Süring.



Wilfrid de Fonvielle. La Navigation aérienne. Catastrophes et progrès. 16 Seiten in Revue des deux Mondes vom 15. Januar 1903.

Der Verfasser gibt eine anregende Causerie über die letzten traurigen Ereignisse, über Bradsky, Morin, Severo, Sigsfeld u. s. w. Aus dem reichen Schatze seiner Erfahrungen würzt er diese Besprechungen. Er hebt hervor, mit wie zahlreichen bekannten Luftschiffern er bereits zusammen gearbeitet habe, die durch einen Unglücksfall bereits hinüber sind ins Jenseits, wie trotz alledem seine eigene Passion nicht darunter gelitten habe.

«Das Alter hat meinem Leibe einen Sack Ballast zugethan, ohne damit meine Begeisterung zu verringern, meine Devise bleibt immer: Excelsior!»

Er erzählt dann eingehender die Schwierigkeit der Vorbereitungen für eine von ihm am 31. Oktober 1902 mitgemachte astronomische Ballonfahrt, bei welcher er die Protuberanzen bei der Sonnenfinsterniss vom Ballon aus photographiren sollte. Das Unglück wollte, dass der Ballon die Wolkendecke nicht überflog und dass somit alle mühsamen Vorbereitungen vergeblich waren.

Mit schönen beredten Worten tritt de Fonvielle verschiedentlich für das Luftfahren ein.

«Die Luftfahrten geben Gelegenheit, sich einem gewissen Etwas hinzugeben, das man die Jagd nach Gedanken nennen könnte; bei ihnen empfängt man die herrlichsten Anregungen . . . . . Materiell betrachtet, nähert man sich Gott nicht, denn die Entfernung, die man erreicht, wenn man sich von der Erde entfernt, ist unbedeutend. Und trotzdem erscheint uns die luftige Welt das Vorzimmer des ewigen Weltalls! Lernt man dort nicht glücklich zu leben und folglich glücklich zu sterben?»

Fonvielle beschreibt die wohlthätige Einwirkung der verdünnten Luft auf den Organismus und den allmählichen Uebergang in den Tod hinein, wenn man sich zu hoch erhebt. Er selbst hält von der verjüngenden Kraft der Ballonfahrten so viel, dass er, an Stelle des Besuchs von Bädern und Quellen, nur Luftfahrten unternimmt. Lasse er längere Zeit bis zu einer solchen Fahrt hingehen, so fange er an zu kränkeln und zu verkümmern.

Wenn man bedenkt, dass W. de Fonvielle[1]) heute im 76. Lebensjahre steht, so kann man dieser Rüstigkeit und Begeisterung dieses gegenwärtig ältesten und noch praktisch thätigen Luftschiffers seine Bewunderung nicht versagen. Hoffen wir, dass er noch lange in dieser Frische uns Jüngeren vorangehen und uns ermuntern und belehren möge!

Er gibt uns weiter einen kurz zusammengefassten Rückblick über die Entwickelung der Luftschiffahrt, aber überall weiss er aus seinem Leben neue Zusätze zu geben, warum es hier bei Giffard z. B. so und nicht anders kommen konnte. Er vergisst auch nicht, bei der Nachwelt, besonders bei seinen Parisern, Propaganda zu machen für die aëronautische Beobachtung der Sonnenfinsternisse im 20. Jahrhundert (mehr als 200 sollen eintreten), aber er setzt mit einer bitteren Wehmuth hinzu: «Ich werde nicht mehr auf dieser Welt sein, aber es ist mir deswegen doch nicht verboten, mich damit zu beschäftigen, bis ich meine letzte Auffahrt vollendet haben werde.»

Und mit einem Appell an die Franzosen, aus welchem heisse Vaterlandsliebe herausklingt, fordert er sie auf, diese Forschungen fortzusetzen.

[1]) W. de Fonvielle wurde am 25. Juli 1826 zu Paris geboren.

In dem letzten Theil bespricht de Fonvielle die meteorologische Luftschiffahrt und hebt besonders die Drachenverwendung auf dem Meere dabei hervor. Er begrüsst die grossen kommenden Fortschritte, welche durch alle diese aëronautischen Hilfsmittel möglich geworden sind, und meint, die Wissenschaft würde soweit vorwärts kommen, dass lenkbare Ballons vielleicht überflüssig werden möchten. Jedenfalls würde aber der gewöhnliche Kugelballon niemals seinen Werth als Höhenobservatorium verlieren.

«Die Opfer der Katastrophe des «Zenith» wären nicht nutzlos gefallen, denn seit jener Zeit hätten sich die Versuche, in höchste Höhen vorzudringen, vervielfacht und es hätten sich daraus werthvolle Resultate ergeben zur Ausbreitung der «Wissenschaft der Luft».

Moedebeck.



Personalia.

Hildebrandt, Oberleutnant im Luftschiffer-Bataillon wurde durch A. K. O. vom 29. Januar der Kronenorden IV. Kl. verliehen.

Moedebeck, Major beim Stabe des Fussart.-Regts. von Dieskau (Schles.) Nr. 6 durch A. K. O. vom 17. Februar zum Artillerie-Offizier vom Platz in Graudenz ernannt.[1])

Koschel, Assistenzarzt im Kgl. Preussischen Luftschiffer-Bataillon zum Oberarzt befördert.



Bibliographie und Literaturbericht.

Aëronautik.

J. Lecornu, La navigation aérienne. Histoire documentaire et anecdotique. Les précurseurs, les Montgolfier, les deux écoles, le siège de Paris, les grands dirigeables et le sport aérien. Paris, Librairie Nony et Cie., 63 boulevard Saint-Germain, 1903. 484 Seiten 20 X 29 cm. 358 Abbildungen.

Vor uns liegt eines jener grossen geschichtlich aëronautischen Werke, wie wir ein gleiches seit etwa 20 Jahren nicht mehr gesehen haben. Der Verfasser hat nicht nur mit grossem Fleisse die ihm reichlich zur Verfügung gestellten Dokumente studirt, er hat es auch verstanden, aus ihnen das Wichtige und zugleich das Scherzhafte hervorzuheben, sodass man wohl behaupten darf, es sei ihm vortrefflich gelungen, bei dieser Geschichtsschreibung jede Ermüdung des Lesers zu bannen. Die eingehende Unterstützung, die dem Verfasser überdies von den leitenden Personen in der Aëronautik zu Paris zu Theil geworden ist, gibt uns an sich schon Gewähr genug, dass man annehmen darf, sein Streben nach Wahrheit ist der letzteren so nahe gekommen, wie es die menschliche Unvollkommenheit überhaupt nur zulässt. Ueberall ist der beschreibende Theil mit Exzerpten aus Dokumenten zeitgenössischer Schriftsteller durchsetzt, welche den Leser hineinbringen in den Gedankenkreis früherer Generationen. Und gerade unter diesen Dokumenten findet der Sachkundige manches Seltene und Neue. Besonders sei darauf hingewiesen, dass das Werk von Lecornu die zur Zeit beste Tabelle der Ballonfahrten enthält, welche 1870/71 von Paris aus unternommen worden sind. Diese letztere ist von den Brüdern Gabriel und Théodore Mangin durch mühsames Befragen der vielen einzelnen Ballonfahrer aufgestellt und nunmehr hier veröffentlicht worden.

Wir dürfen es ausserdem nicht übersehen, dass der Verfasser bemüht geblieben ist, möglichst unparteiisch zu schreiben und auch den anderen Nationen, besonders Deutschland, seinen Theil an der Geschichte der Luftschiffahrt zu lassen. So sehen wir die Geschichten von Meerwein 1784, Degen 1812, den Drachenballon Parseval-Sigsfeld, Wellner's Keilballon, Berson's Hochfahrten und diejenigen der Ballons «Humboldt» und

[1]) Herr Major Moedebeck lässt alle diejenigen Herren, welche mit ihm in Briefwechsel stehen, bitten, von seiner neuen Adresse gefl. Notiz zu nehmen.



«Phönix» entsprechend erwähnt. Von Flugtechnikern sind Lilienthal, Kress und Hofmann eingehend besprochen worden. Im Sportkapitel wird auch unsere schneidige Luftschifferin Käthe Paulus in Wort und Bild vorgeführt, und unter den Lenkbaren finden wir Wölfert, Schwarz, Graf Zeppelin und Baron Bradsky wieder.

Die zahlreichen Illustrationen, zum Theil alte historische Bekannte, zum Theil Neuheiten sind gut ausgewählt und vortrefflich ausgeführt.

Wir vermögen dieses Werk von Lecornu allen Freunden der Aëronautik nur auf das Beste zu empfehlen. H. W. L. Moedebeck.

Die endgültige Lösung des Flugproblems durch **Emil Némethy,** Fabrikdirektor in Arad. Leipzig 1903. Verlagsbuchhandlung von J. J. Weber.

Für Bücher, welche sich mit flugtechnischen Fragen beschäftigen, kann schon nachgerade als Regel aufgestellt werden: «Je mehr der Titel verspricht, desto weniger hält der Inhalt.» Diese Regel trifft hier in vollem Masse zu. Der Verfasser dieses Buches hat ein neues Naturgesetz entdeckt, nach welchem «jede ebene Fläche, wenn sie in horizontaler Lage in der Luft ruht oder sich in horizontaler Lage fortbewegt, einen Auftrieb in vertikaler Richtung erleidet, der gleich ist dem Gewichte desjenigen Luftquantums, welches die Fläche beim vertikalen Fall durch die Luft im gleichen Zeitabschnitt statisch verdrängen würde». Nach diesem Naturgesetz bezeichnet es der Verfasser als unnöthig, geneigte Drachenflächen zur Erzielung eines Auftriebes zu verwenden, sondern es genügt horizontale Tragflächen horizontal durch die Luft zu bewegen, wobei dann nur der Stirnwiderstand zu überwinden ist, und man trotzdem einen grossen Auftrieb in vertikaler Richtung erhält! Einen solchen «Pfeilflieger» hat der Verfasser auch gebaut und «erreichte nach mehreren Versuchen das bemerkenswerthe Resultat, dass die 100 kg schwere Flugmaschine von dem 10 m hohen Dache des Fabrikgebäudes nach einem entsprechenden Anlauf mit einem gewaltigen Satze in die Luft hinausschoss und in vollkommen stabiler Stellung und ganz unbeschädigt am Erdboden landete». Zu diesem «bemerkenswerthen» Resultat wird nicht einmal verrathen, wie weit diese Flugmaschine schwebte, ehe sie zur Erde gelangte. Dagegen ist die Flugmaschine in einigen «kombinirten» Bildern, natürlich bemannt, über malerischen Landschaften schwebend dargestellt. J. A.

W. Rickmer Rickmers (Mettnau). Die Beherrschung der Luft. 16 Seiten 15 × 23. Verlag E. Beyer, Wien 1903.

Der Verfasser ist ein ausgesprochener Feind aller auf Luftschiffe hinauslaufenden Bestrebungen und erlässt quasi einen Aufruf an alle Lehrer, besonders an diejenigen der Physik, dass sie schon bei der Jugend solche Ideen ausmerzen müssten. Er gibt zwar unter gewissen Bedingungen eine durch eigene Kraft mögliche Bewegung einer Gasblase zu, aber «diese Möglichkeit ist so behindert und umschrieben, dass man sie frischweg leugnen darf», damit kennzeichnet der Autor hinreichend seinen Standpunkt. Er ist ein aëronautischer Reaktionär. Was sich nicht entwickelt, so wie er es sich denkt, wie er es wünscht, das ist werthlos, das ist «aussichtsloser Kraftverbrauch»! Nach einer solchen Abfertigung der Luftschiffe durfte man begierig sein, zu erfahren, was der Verfasser als Besseres vorschlägt, und wir müssen es anerkennen, dass er uns aus dem Schatze seiner Phantasie — und er hat sehr viel Phantasie, wie sein philosophirender, mit selbsterfundenen Worten durchsetzter Stil zeigt — doch greifbare Lehren empfiehlt. Er schreibt Seite 15:

«Ich denke mir den Menschen in einem Sattel sitzend, unter dem der Elektromotor sich befindet. Durch diesen führt nach hinten die Schraubenwelle hinaus. Tief unten kann noch ein Gewicht herunterhängen. Oberhalb und seitlich des Sattels sind dann die «Flügel», gestützt durch ein vom Sattel ausstrahlendes Rahmenwerk.»

Dem strebenden «Schwebemenschen» der Zukunft empfehlen wir, sich zu näherer

Unterweisung darüber, wie man allmählich mit dieser Maschine fliegen lernt, an Herrn Rickmers persönlich zu wenden.

Wer sich an einer Blüthenlese der sonderbarsten Stilwendungen erfreuen will, der muss das Werkchen unbedingt lesen. Der Verfasser selbst fühlt öfters seine Unklarheit, denn er fügt wiederholt die Wendungen «besser gesagt», «kurz gesagt», «d. h.» und «anders gesagt» ein.

Als Stilprobe möge folgender Satz dienen (S. 4): «Die Entstehung einer Kugel können wir uns mathematisch so konstruiren, dass viele säulenförmige Raumausschnitte mit homogenem Inhalte an einem Ende zusammengepresst, am anderen ausgedehnt werden, wodurch kegelähnliche Gebilde entstehen, die, mit den Spitzen aneinandergefügt, eine Kugel schaffen. Das vertheilende und ausgleichende Prinzip hat dann bewirkt, dass die kosmische «Ungerechtigkeit» der Erschaffung einer Besonderheit abgewogen wird durch Verschiedenheit des Platzes, den die Stoffe an der neuen Verdichtung beanspruchen dürfen.»

In dieser Art ist die ganze Broschüre geschrieben. Wenn man nun zudem auf der zweiten Seite noch liest «Erweiterter Abdruck aus dem Berliner Tageblatte», so kann man sich einer stillen Bewunderung der aëronautischen Kritik jenes vielgelesenen Blattes nicht erwehren. Unwillkürlich muss man an jenes humorvolle Berliner Zeitungscouplet erinnert werden, welches mit dem Refrain schliesst: «Und so 'was drucken sie rein!»

Lenkbare Ballons. Rückblicke und Aussichten von Hermann Hoernes, Hauptmann im k. u. k. Eisenbahn- und Telegraphen-Regiment. Mit 84 Fig., 6 Tafeln und zahlreichen Tabellen. Leipzig, W. Engelmann. 1902.

Vor mehr als 100 Jahren stand es um das Problem der Quadratur des Zirkels ebenso schlimm, wie heut zu Tage um das der Lenkbarkeit des Luftschiffes. Man hoffte es binnen Kurzem zu lösen. Dutzende bemühten sich, das letzte Steinchen des Anstosses hinweg zu räumen, und nicht wenige Voreilige kündigten pomphaft die gefundene Lösung an. Damals verfasste ein gelehrter Mathematiker J. H. Lambert eine kurze, noch heute lesenswerthe Schrift, deren Titel lautet: «Vorläufige Kenntnisse für Die, so die Quadratur des Cirkels suchen.» Fast scheint es, als ob der Verfasser vorliegenden Buches Gleiches für die Erfinder lenkbarer Ballons beabsichtigt habe, jedenfalls müsste eine solche Absicht durchaus löblich genannt werden. Das vorliegende Werk nun besteht aus zwei äusserlich getrennten Stücken, einem Hauptstück von 230 Seiten und einem Anhang von 112 Seiten. Das Hauptstück enthält ein einleitendes Kapitel über die Geschichte des Problems von Giffard bis Henry Deutsch. Es folgt ein sehr nützliches Kapitel über den Wind, aus dem in einem späteren Abschnitt der Schluss gezogen wird, dass Luftschiffe unter 10 m Eigengeschwindigkeit keine Aussicht auf Erfolg haben und dass die allgemeine Verwendbarkeit erst bei 15 m Geschwindigkeit beginnt. Hierauf kommen wir zum Kernpunkt des Buches, der die Besprechung der Ergebnisse von 20000 Rechenoperationen zur Ermittelung der Gewichtsverhältnisse von 150 und 125 walzenförmigen und 19 spindelförmigen Ballons enthält, wobei ein Gewicht der Pferdestärke des Motors von 10—30 kg, ein mit den Lineardimensionen wachsendes Hülleneinheitsgewicht, sowie ein in etwas geringerem Maasse zunehmendes Gewicht des laufenden Meters der Traggerüstkonstruktion zu Grunde gelegt wird. Die Rechnungen sollen zeigen, dass lenkbare Ballons nicht nur möglich sind, sondern sogar um so mehr Aussicht auf Erfolg haben, je grösser sie sind. Unter Zugrundelegung des Gewichtes einer Pferdestärke von 20 kg könnte man hiernach einen spindelförmigen Ballon von 15 m Geschwindigkeit bauen, der allerdings 24 m Durchmesser, 90 m Länge und 22400 cbm Inhalt haben müsste, aber auch 2300 kg Nutzlast befördern könnte. Den Schluss bildet ein Kapitel, in welchem «alles Uebrige», wie: Permanenz der Form, Stabilität, Traggerüst, Motoren und Schrauben, Traggas, Steuerung u. s. w. mehr flüchtig umrissen als in bestimmtem Sinne besprochen wird. In dem sich hieran anreihenden Anhang von 153 Anmerkungen scheint der Herr

Verfasser alles zusammen zu raffen, was ihm hinterher noch eingefallen, bezw. neu zur Kenntniss gekommen ist. Ein überreiches Material, leider ohne kritische Sichtung.

Fragen wir uns, in wie weit das Buch der Aufgabe gerecht wird, in den heutigen Stand der Technik und Theorie des lenkbaren Ballons einzuführen, so ist zunächst anzuerkennen, dass der Herr Verfasser mit grossem Fleisse bemüht war, die Frage nach den Gewichten und Abmessungen eines Luftschiffes von gegebener Leistung zu klären, aber, indem er das Problem zu ausschliesslich als Gewichtsproblem auffasst, wird er der wichtigen Frage nach der Ausführung des als möglich errechneten Entwurfes und nach der Beanspruchung der dabei zu verwendenden Baustoffe in keiner Weise gerecht. Die Erörterung statischer und dynamischer Grundlagen entbehrt der Vollständigkeit und Klarheit. Es fehlt die Berechnung der Beanspruchung der Ballonhüllen und die Abschätzung ihrer Knickfestigkeit unter dem Einflusse des Ballonetdruckes, wir vermissen die Ermittelung der Spannungen des Traggerüstes und der Aufhängevorrichtungen, lauter Dinge, die dem Durchschnittsingenieur keineswegs geläufig, für den Ballonbau aber überaus wichtig sind. Bei den Stabilitätsuntersuchungen werden die Pendelungen des Schiffes mit den elastischen Schwingungen in ganz ungehöriger Weise vermengt. Aber nicht nur Theorien, die nur dem höheren Kalkül zugänglich sind, fehlen, sondern auch der ebenso einfache als weittragende Grundsatz der mechanischen Aehnlichkeit. Wenden wir letzteren Grundsatz auf die Experimente von Santos Dumont an und denken wir uns sein erfolgreichstes Fahrzeug dreimal linear vergrössert aus den gleichen Stoffen aufgebaut, so erhält es Abmessungen ähnlich dem vorhin erwähnten Beispiel des Herrn Verfassers. Den Gewichtsverhältnissen nach wird es eben so gut fliegen wie das Original, auch wenn wir den dreimal so grossen Passagier durch 27 gewöhnliche ersetzen, die dann auch annähernd die Nutzlast von 2300 kg darstellen. Das vergrösserte Schiff würde auch im Verhältniss $\sqrt{3:1}$ schneller fliegen als das Original und somit annähernd die gewünschten 15 m Geschwindigkeit erreichen; aber es werden alle Baustoffe dreimal so stark beansprucht als beim Original und, da dieses in steter Gefahr, zu zerbrechen, war, so würde die Vergrösserung, selbst wenn sie im Einzelnen erheblich sorgfältiger konstruirt wäre, kaum halten. Nach den Gewichtsansätzen des Herrn Verfassers würde die spezifische Beanspruchung des Hüllenmaterials ungefähr proportional der Vergrösserungszahl, jene des Traggerüstes mindestens dem Quadrate derselben Zahl proportional zunehmen, und hiernach sind die in dem Buche niedergelegten Ausblicke auf die Riesenballons der Zukunft zu beurtheilen. S. Finsterwalder.

Meteorologie.

P. Polis. Beiträge zur Kenntniss der Wolkengeschwindigkeit. I. Tägliche Periode der Wolkengeschwindigkeit. Meteor. Zeitschr. **19.** S. 441—453. 1902.

Stützt sich vorwiegend auf relative Messungen der Geschwindigkeit mit Hilfe des Wolkenspiegels.

Erklärung der in den Witterungsberichten und Witterungsaussichten der Seewarte angewandten Ausdrücke. Annalen der Hydrogr. **31.** S. 1—6. 1903.

Die Erfahrung lehrt, dass das Publikum häufig die in den Wetterberichten gewählte Ausdrucksweise nicht vollständig oder überhaupt nicht richtig auffasst und vor Allem manche für das Wetter charakteristische Bezeichnungen, z. B. unbeständig, fälschlich als Zweideutigkeit auffasst. Die hier gegebenen Erklärungen dürften solche Irrthümer beseitigen. Sg.

Die Redaktion hält sich nicht für verantwortlich für den wissenschaftlichen Inhalt der mit Namen versehenen Artikel.



Illustrierte Aëronautische Mitteilungen.

VII. Jahrgang. Mai 1903. 5. Heft.

Neues zur Katastrophe Bradsky.

Im Heft I, Januar 1903, dieser Zeitschrift, war über den Ballon Bradsky und dessen so unglücklich zum Abschluß gekommenen ersten Aufstieg am 13. Oktober v. Js. eine Zusammenstellung des Wissenswerten auf Grund sorgfältig vergleichender Durchsicht des überreichen einschlägigen Quellenmaterials (vorwiegend aus Paris stammend) gegeben worden. Dies gab der Witwe des Mannes, dessen Verlust die Luftschifferwelt zu beklagen hat, Anlaß, mit einem Schriftstück hervorzutreten, das sich gegen verschiedene Angaben der Presse wendet und mit dessen Veröffentlichung zunächst die «Ill. Aër. Mitt.» betraut wurden. Letzterer Umstand mag auch darauf mit zurück zu führen sein, daß im weiteren Verlaufe die Sachlage von einzelnen Tagesblättern so aufgefaßt worden war, als ob der eingangs erwähnte Artikel der «Ill. Aër. Mitt.» als ein ursprünglicher oder Quellenartikel zu betrachten sei. Die Redaktion hält es für richtig und geboten, das Schriftstück der Frau Baronin von Bradsky-Labounska vollständig und ohne jede Einschränkung in nachstehendem wieder zu geben:

Die vielen sich widersprechenden Berichte über den Ballon «de Bradsky» veranlassen mich, die Geschichte desselben, die ich für meine Familie geschrieben habe, solange mir noch alles frisch im Gedächtnis ist, auch der Öffentlichkeit zu übergeben, da der Anteil, den die weitesten Kreise bei der Katastrophe genommen haben, und das Interesse, welches man der Luftschiffahrt entgegenbringt, es mir nahelegt, umsomehr, als keiner dieser Berichte den eigentlichen Kernpunkt der Bestrebungen des Erfinders getroffen hat. Es ist dies ja sehr begreiflich, weil die wenigen authentischen Angaben ganz allgemein gehalten sind und auch der einzige von meinem Mann selbstgeschriebene Artikel nicht näher darauf eingeht.

Ich habe mich bemüht, den großen Gedanken, den mein Mann verfolgte und den er durch die Probe verwirklicht sah, möglichst klar zum Ausdruck zu bringen, und knüpfe die Hoffnung daran, daß derselbe der Wissenschaft, die schon so viele und schwere Opfer gefordert hat, von bleibendem Nutzen sein wird.

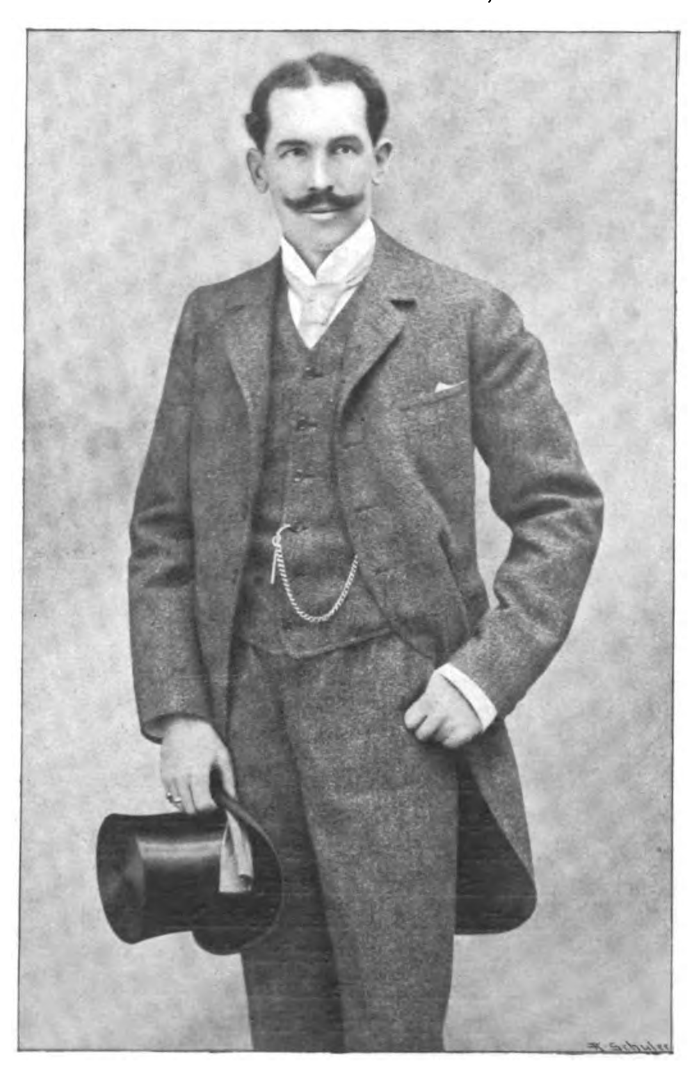
Schloß Cotta bei Pirna, den 12. Januar 1903.

Hannah von Bradsky-Labounska.

Schon den Knaben hatte das interessante Problem der Luftschiffahrt angezogen, die Wissenschaft, die den guten Mathematiker später doppelt fesselte, und neben all den Eigenschaften, die den Pionieren in diesem Kampf zwischen Himmel und Erde zu eigen sein müssen, gehört wohl auch

hauptsächlich die Begeisterung und das Aufgehen in der Sache, wie sie dann bei dem reifen Mann zu finden sind.

Überzeugt davon, daß mit dem aktuellen Ballon, der durch Santos Dumont den Grad der Vollkommenheit, was Leichtigkeit anbetrifft, wohl erlangt hatte, nicht mehr viel zu erreichen sei, sondern daß der Erfolg dem «Schwerer als die Luft» vorbehalten ist, wurde er ein absoluter



Nachdruck verboten. Baron v. Bradsky-Laboun. Branger-Doyé, Paris.

Anhänger dieser Theorie und auf derselben basieren alle seine Pläne. Er selbst hat in seinem Artikel in der «N. Fr. Pr.» schon ausgesprochen, daß das Ideal wohl die Flugmaschine sei, wir aber bei dem heutigen Stande der Technik des Ballons als «Schwimmgürtel» nicht entbehren können; das nächstgesteckte Ziel müsse aber sein, diesen möglichst klein anzuwenden.

Nach jahrelangem eifrigen Studium entwarf er den ersten Plan zu

seinem Apparat, den er als einen Typus des Übergangs zum wahren «plus lourd que l'air», worunter die Flugmaschine ohne Gas verstanden wird, bezeichnete und dem man die Benennung «système mixte» beilegte, woraus dann irrtümlicherweise «aussi lourd que l'air» entstand, was leider die Veranlassung geworden ist, daß man dem angestrebten und erreichten Fortschritt, der Überwältigung eines bedeutenden Übergewichts, kaum Beachtung geschenkt hat.

Tatsächlich sollte jener Versuch am 13. Oktoker hauptsächlich eine Probe für die Hebeschraube und Gewichtsverteilung sein, ohne welche man den für die Vorwärtsbewegung des vergrößerten Ballons kaum mehr ausreichenden Motor nicht ersetzen wollte, mußte es sich doch erst zeigen, ob das System sich bewähre und ob in dieser Richtung weiter gearbeitet werden konnte, denn daß auch hier, wie so oft, Theorie und Praxis nicht übereinstimmen, hatten die verunglückten Versuche des Aviateur «Roze» bewiesen, die so enttäuschten, daß sogar die denkwürdige Kritik: «Wie soll denn etwas fliegen, was schwerer ist als die Luft?» ernsthaft genommen wurde.

Schon auf dem ersten Plan zeigt der Ballon in der Hauptsache seine definitive Form: ein schwach konisches Mittelteil von 22 m Länge, auf jeder Seite abgeschlossen durch einen Kegel. Zur Annahme dieser Form hatte den Erfinder dasselbe Gesetz geleitet, welches die ursprünglichen Projektile unserer Feuerwaffe in Langgeschosse verwandelt hat. — Im Innern der Ballonhülle war zuerst ein leichtes Gerüst von Bambusstäben vorgesehen, dessen Vorteile jedoch die Schwierigkeiten seiner Konstruktion nicht aufwogen, zumal der den Ballon in seiner ganzen Länge umgebende Holzrahmen sich außerordentlich gut bewährte. Derselbe hatte erstens den Zweck, den Ballon vor Deformationen, wie sie verschiedentlich zu Unfällen des «Santos Dumont» Anlaß gaben, zu bewahren, ferner aber auch den, die untere Ballonhülle im Zusammenwirken mit den seitlichen Flügeln sowohl als Fallschirm wie auch als Träger des Übergewichts auszunützen. Die Schwerkraftwirkung des letzteren war auf 20 cm pro Sekunde berechnet worden und um dieselbe zu paralysieren wurden die Flügel derartig geformt, daß sie derselben entgegenarbeiteten. Bei der durch den Brancard möglich gewordenen Befestigung des Steuers am Ballon selbst glaubte mein Mann eine 4,50 qm betragende Fläche wirksam genug.

So wurde die Anfertigung des Ballons in japanischer Seide Herrn H. Lachambre-Paris im April 1901 in Auftrag gegeben, und gleich an dieser Stelle möchte ich der Behauptung vieler Blätter entgegentreten, die die Unwahrheit in Umlauf setzten, der Konstrukteur habe nur den Bau des Ballons akzeptiert, jedoch sich geweigert, den mechanischen Teil des Luftschiffes zu übernehmen, «da ihm dieses kein Vertrauen eingeflößt habe». Von dieser Weigerung kann gar keine Rede gewesen sein aus dem einfachen Grunde, weil man ihm die Übernahme gar nicht angeboten hat, da man ihm nicht etwas übergeben konnte, was nicht in sein Fach schlägt, worüber er also auch kein maßgebendes Urteil gehabt hätte.

Der «poutre armée» zeigt in der ersten Anlage noch eine andere Form. Die eigentliche Gondel ist nicht in direkter Verbindung mit dem Ballon, sondern hängt erst an einem Stahlbalken, auf dem sie sich mittels einer mechanischen Vorrichtung vor- und rückwärts bewegen ließ; dadurch konnte das Verlegen des Schwerpunktes und somit das Auf- und Absteigen ermöglicht werden, wodurch eine einzige Person imstande gewesen wäre, den Ballon zu bedienen. Sie endete in einem langen Schnabel, durch den die für das System sehr notwendigen Schlepptaue geleitet werden sollten, und war mit einer Trieb- und einer Hebeschraube versehen.

Dieser komplizierte Plan wurde jedoch aufgegeben, nachdem die Versuche erwiesen hatten, von welchem Vorteil es ist, die Schraube dem Ballon möglichst nahe zu bringen, und mein Mann sich entschlossen hatte, den Rauminhalt des Ballons so zu vergrößern, daß noch eine zweite Person mitgenommen werden konnte. — Das ausgearbeitete Projekt zu einer 17 m langen Gondel aus Stahlröhren wurde den Ingenieuren Risacher & Hebert-Paris zur Ausführung gegeben, die Zeit bis zur Fertigstellung wollte mein Mann zu eingehenden Schraubenversuchen in seinem inzwischen errichteten Hangar im Lachambre'schen Park ausnützen.

Das war eine schwere Aufgabe und zunächst ein Tappen im Dunkeln; wie oft hat er ausgesprochen: man fängt die ganze Luftschiffahrt um das Jahrhundert zu früh an, welches man anwenden müßte, die richtige Schraube zu finden.

Das Ergebnis der sogenannten klassischen[1]) Schraube, die einzige wohl, die bis jetzt mit ziemlichem Erfolg angewandt wurde, hatte ihn zu wenig befriedigt, als daß er sie für die beste halten konnte. Selbst unter ihren Anhängern sind die Meinungen ja sehr verschieden, und die Dimensionen, in denen sie Graf Zeppelin tatsächlich mit dem besten Leistungsergebnis gebrauchte, werden in Frankreich — soweit man überhaupt etwas davon weiß — sehr angefeindet. Der eingeschlagene Weg ist also durchaus nicht der, der allein zum Ziel führen muß.

Er wendete sich zunächst den Versuchen mit der patentierten Buttenstädt'schen Schraube zu und wurde zu diesem Zweck ein 16 HP Buchet-Motor auf ein Schwebegerüst befestigt und mittels eines Schwungrades die Schraube mit ihm in Verbindung gebracht. Im System derselben waren nur zwei Flügel vorgesehen; wie die Gewichtstabelle zeigt, wurde das Ergebnis aber besser und sogar ein gutes, als man vier und mehr Flügel anwendete.

Gewichtstabelle der Schraubenversuche 1901 mit der Hub-Fächer-Schraube von 2,40 m de diamètre.

Flügelzahl branches	Umdrehungen p. Min. tours	kg	Winkel zur Rotationsebene angle
2	442	33	22½°
3	420	44	»
4	326	31	45°

[1]) Unter klassischer Schraube wird in Frankreich bezw. Paris die von Tatin und Santos Dumont verwendete Schraubenform verstanden, deren Hauptmerkmal darin besteht, daß die größte Flügelbreite auf die äußeren Flügelenden trifft.

Flügelzahl branches	Umdrehungen p. Min. tours	kg	Winkel zur Rotationsebene angle
4	340	33	45°
4	358	36	»
4	310	44	$22^1/_2$°
6	190	25	45°
6	224	27	»
6	276	34	»
6	350	41	»
6	164	29	$22^1/_2$°
6	194	39	»
6	260	49	»
6	284	50	»
8	156	25	45°

Interessant dabei war zu beobachten, wie sprunghaft die Mehrkraft wuchs bei verhältnismäßig geringer Steigerung der Umdrehungen.

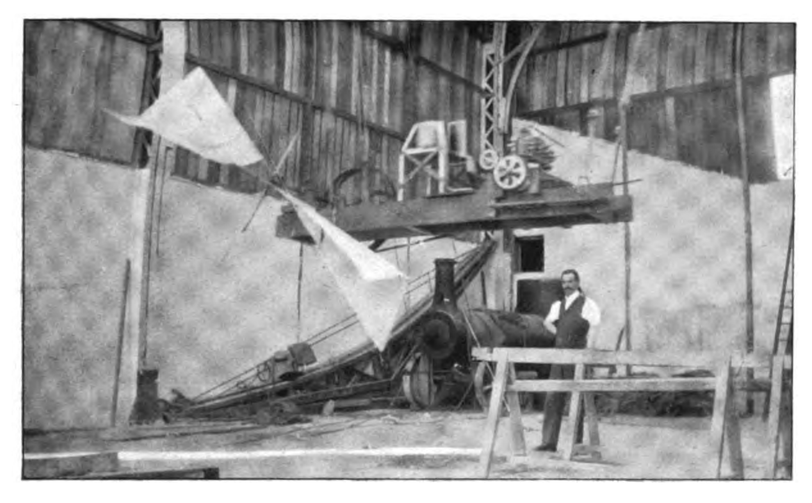


Fig. 1. **Schraubenversuche am Schwebegerüst.**

Von dem Resultat ziemlich befriedigt, ließ mein Mann eine sechsflügelige Fächerschraube von Stahl ausführen, deren Flügel im Winkel von $22^1/_2$° zur Rotationsebene standen, um sie als Auftriebs- oder Hubschraube anzuwenden; er selbst befaßte sich mit der Konstruktion einer neuen Triebschraube, einer Verbindung der klassischen und Buttenstädt'schen (Fig. 1), die in zwei Größen angefertigt wurde und die auf nächster Seite angegebene Zugleistung ergab.

Soweit waren die Versuche gediehen, als der Ballon und endlich nach vielem Ärger und langen Rechnungen auch die Gondel zur Ablieferung bereit war.

Zunächst nun wurde der Ballon mit Leuchtgas gefüllt, um eine Probe seiner Dichtigkeit zu machen und die Regelung der Brancards und der Suspensions vorzunehmen. Alles ging gut von statten, und man hoffte noch im Herbst ernstliche Versuche und den ersten Aufstieg machen zu können;

bald sollte es sich jedoch zeigen, daß dies ausgeschlossen war, da sich der ganze Gondelbau als eine jämmerliche Arbeit erwies, von der Mechanik gleich gar nicht zu reden. Es war nur möglich, den Ballon einmal ins Freie zu bringen (Fig. 3), und Ende November wurde alles für den Winter geborgen, da die Jahreszeit ein Weiterarbeiten vorläufig unmöglich machte.

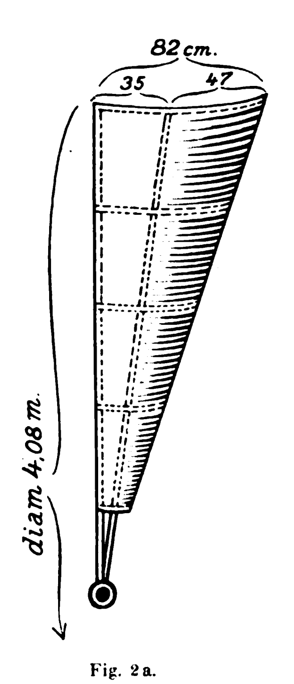


Fig. 2a.

Gewichtstabelle der beiden Triebschrauben (Fig. 2a u. b) **beim Vergleichungsversuch 1901.**

Beide: Winkel der Ränder der ganzen Flügelfläche 19°.
Winkel vom elastischen zum festen Teil 110°.
Ganghöhe am moyeu 25 cm.

a) = Durchmesser von 4,08 m, äußere Breite = 82 cm, davon 47 cm elastischer Teil und von 45° zur Rotationsebene.

b) = Durchmesser von 3,65 m äußere Breite = 72 cm, davon 38 cm elastischer Teil und von $22^1/_2$° zur Rotationsebene.

a) bei	200	Drehungen	= 37 kg.
»	220	»	= 43 »
b) »	194	»	= 39 »
»	210	»	= 49 »
»	297	»	= 69 »

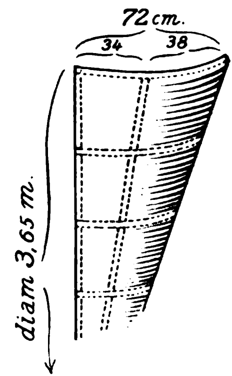
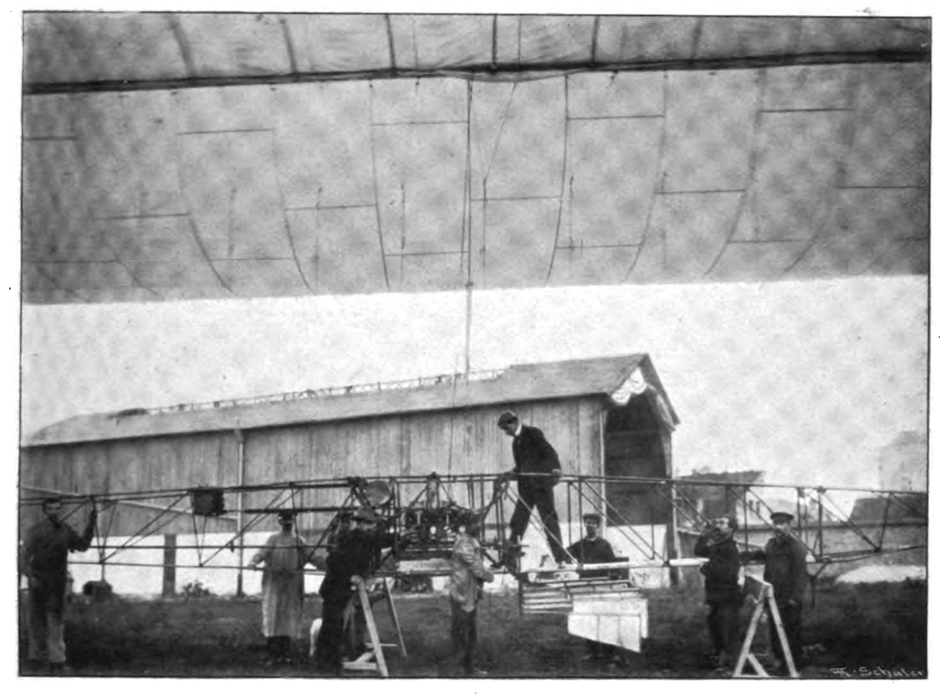


Fig. 2b.

Die folgenden Wintermonate waren nun für die theoretische Bearbeitung einer ganz neuen Schraube gewonnen, denn die vorangegangenen eingehenden Versuche hatten meinen Mann in seiner Überzeugung, daß der aktuellen Schraube eine andere Form gegeben werden müsse, um ein besseres Resultat zu haben, nur bestärkt. — Wir streben danach, die Lenkbarkeit des Ballons zu erreichen, wozu uns der Vogel als Vorbild dient oder wenigstens dienen soll, und doch finden wir keinen Fall, in dem die Natur dem Fortbewegungswerkzeug ihres Geschöpfes die Form gibt, die man der Schraube, welche den Vogelflügel ersetzen muß, gegeben hat.

Die Natur formt bei zwei Tieren, die in verschiedenen Elementen leben, ein und dasselbe Glied ganz anders und zwar immer so, wie es am günstigsten ausgenutzt werden kann. Während bei dem einen nur Wert



 Branger-Doyé, Paris.

Fig. 3. **Der Ballon im Jahre 1901 (Fächerhubschraube).**

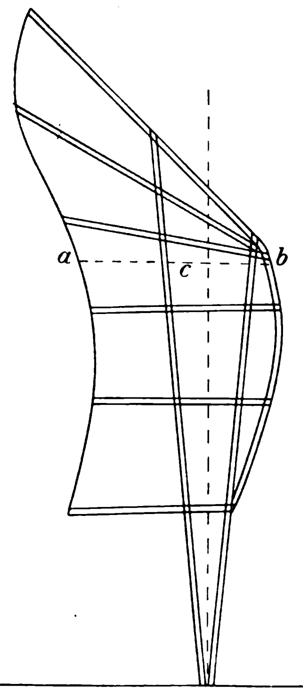


Fig. 4. **Schraubenprojekt.**
a—b la plus grande largeur de l'aile au niveau du centre de poussée : c. (Hauptwirkungspunkt des Luftwiderstandes).

darauf gelegt wurde, daß sich der vordere Teil desselben genügend ausbildete und so bei den Amphibien die Schwimmhäute entstanden, blieb derselbe beim Vogel ganz verkümmert und dem spitz zulaufenden Flügel unserer besten Flieger wurde die ganze Ausbildung da gegeben, wo sie am vorteilhaftesten war.

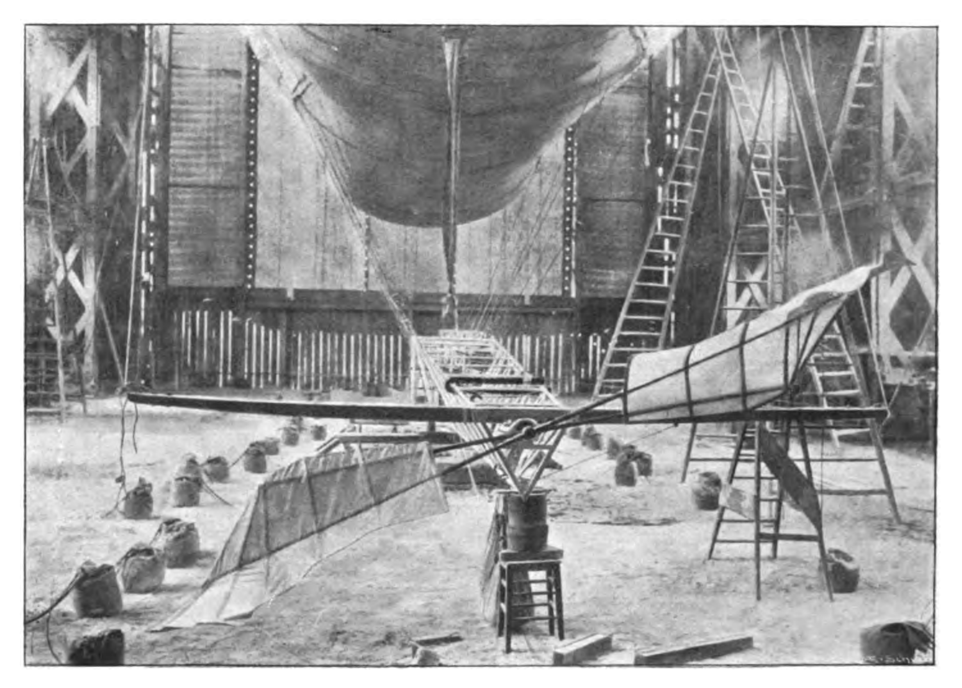
Der Ballonschraube mutet man nun dieselbe Arbeit zu, die dem Vogelflügel vorbehalten ist, und dennoch läßt man die gegebenen Fingerzeige ganz außer acht.

Mein Mann wollte sie sich zunutze machen und legte daher das Hauptgewicht darauf, der Schraube am Hauptwirkungspunkt des Luftwiderstandes die größte Breite zu geben und nicht an ihrer Extremität. (Fig. 4.)

Entgegengesetzt dem triangulären Schraubenflügel, bestand der seine aus zwei Teilen, einem inneren festen und einem durch konkave Federn flexibel gemachten äußern, die in einem stumpfen Winkel zusammengefügt waren. Traf nun der erste Teil auf die Luft,

so konnte diese nicht so schnell als bei der ‹klassischen› Schraube ausweichen, da sie in dem gehöhlten zweiten Teil aufgefangen wurde, welcher die nun verdickte Luftschicht nochmals ausnutzte, indem die gebogenen, elastischen Federn in ihrem Bestreben, die gegebene Form beizubehalten, der Luftreaktion einen Widerstand entgegensetzten. — Die aus zwei solchen Flügeln bestehende große Triebschraube hatte einen Durchmesser von 3,70 m, die kleine Hubschraube einen solchen von 2,40 m.

Auf dem in Bronze gegossenen Mittelstück waren die beiden, den Rahmen zum festen Teil bildenden Stahlröhren so befestigt, daß alle Teile



 Branger-Doyé, Paris.

Fig. 5. **Grosse Schraube (Triebschraube).**

der Fläche die Luft in einem Winkel von ungefähr 20 ° treffen mußten, da sich dieses bei den Experimenten als am günstigsten für die Ausnutzung erwiesen hatte. Die sechs Federn der zweiten Partie, die so berechnet wurden, daß sie an verschiedenen Stellen verschiedenen Widerstand entgegensetzten und unter dem größten Einfluß des Luftdruckes noch immer eine gerade Linie bildeten, waren im ersten Teil verstärkt als Querbalken benutzt; das Ganze war mit gefirnißter Seide überzogen.

Der Ausführung der Schraube in bestem Material wurde eine besondere Sorgfalt zugewandt, welche man auch durch den Erfolg belohnt sah. — Als die unterbrochenen Arbeiten im Hangar Anfang März wieder aufgenommen werden konnten, mußte mein Mann mit schwerem Herzen die ganze Gondel als unbrauchbar verloren geben und den Entschluß fassen, sie von Grund an neu zu bauen, und zwar sollte dies unter seiner direkten Aufsicht und

Leitung von seinen eigenen Mechanikern geschehen, da er die Opfer an Zeit und Geld, wie sie das Haus Risacher & Hebert gekostet hatten, nicht noch einmal bringen wollte.

Zunächst wurde sie notdürftig ausgebessert, um die neue Schraube an

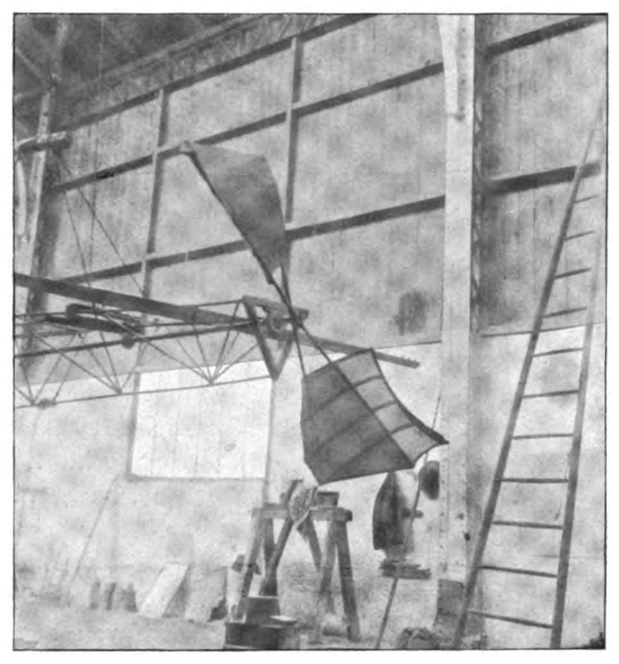


Fig. 6. **Hubschraube bei der Probe (an der Welle der Triebschraube).**

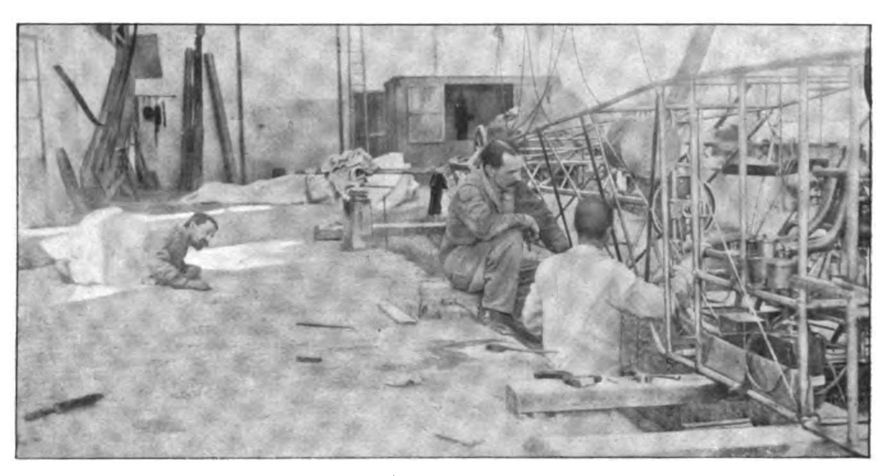


 Fig. 7. **Motorprüfung.** Branger-Doyé, Paris.

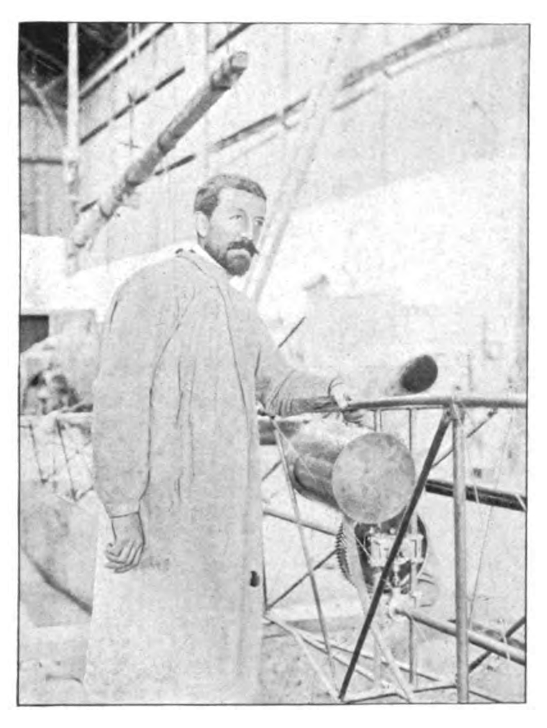
der Welle probieren zu können (Fig. 5), und war das Resultat ein überraschendes; die Traktion (Leistung) der großen Triebschraube ergab bei 300 Umdrehungen per Minute bis 110 kg, die Hubschraube bei 370 Umdrehungen bis 90 kg (Fig. 6); allerdings gehörten die ganzen 16 Pferdekräfte des Motors dazu, der leider aber sehr unzuverlässig war, einmal brillant arbeitete, dann plötzlich nur

noch die Hälfte seiner Kraft gab, wenn er es nicht vorzog, überhaupt zu versagen. Im Vorjahre war die Wahl auf einen Buchet-Motor gefallen, da damals dieses Haus die leichtesten Maschinen bei verhältnismäßig guter Kraftleistung baute; wenn mein Mann die Fortschritte, die inzwischen auf diesem Gebiet gemacht wurden, nicht ausnutzte, so waren es hauptsächlich pekuniäre Bedenken, die ihm nicht erlaubten, nur den Vorteil seines Werkes im Auge zu haben. (Fig. 7.)

Welcher Aufwand an Energie, Tatkraft und angestrengter geistiger sowie körperlicher Arbeit gehörte dazu, es zu Ende zu bringen!

Ein monatelanger Kampf mit unendlichen Schwierigkeiten, zahllosen Enttäuschungen begann und stellte die härtesten Anforderungen an Körper und Geist. Nie habe ich stolzer zu meinem Gatten aufgesehen, als in jenen Tagen des heißen Ringens, wo er selbst oft verzweifelte und doch nie unterlag. Nichts konnte ihn abbringen, das gesteckte Ziel erreichen zu wollen, nicht die Aussicht auf ein ruhiges Leben, welches ihm gesichert war, nicht der gräßliche Tod Severos, der ihm täglich von seinen Hoffnungen gesprochen hatte und wenige Minuten nach dem langersehnten Aufstieg zugleich mit seinem mühsamen Werk zerschmettert am Boden lag!!

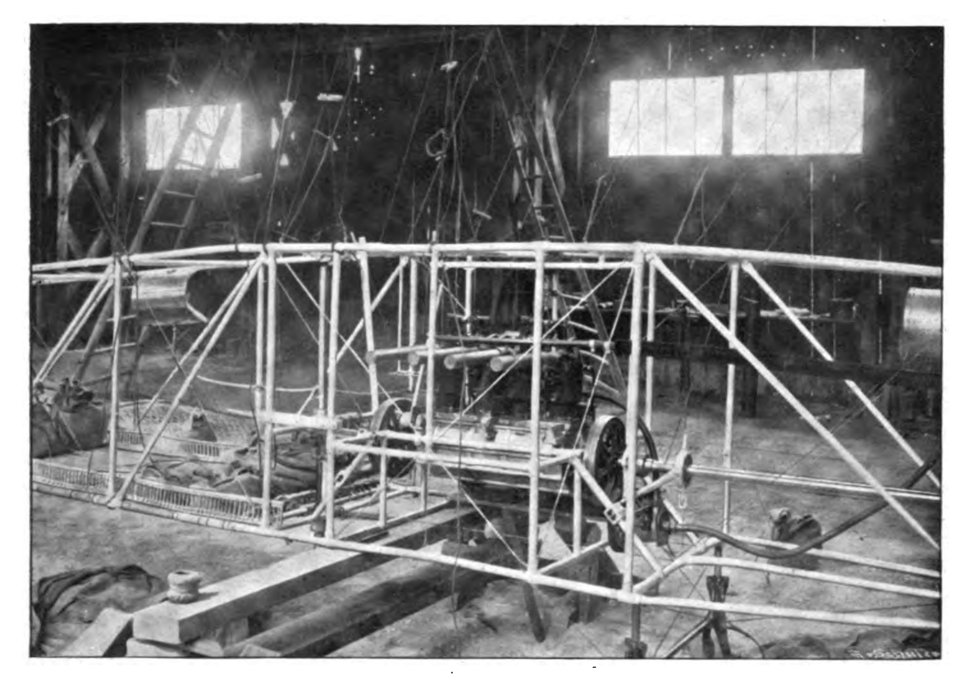
Geradeaus, ohne irre zu werden, ging sein Weg, und als er dann am Ziel angekommen war, mag er mit berechtigtem Stolz zurückgeblickt haben, wußte doch nur er, was es gekostet hatte, dahin zu kommen.



 Branger-Doyé, Paris.
Fig. 8. **Morin an der Arbeit.**
(Übertragung — engrenage à chevron — zur Welle der Triebschraube sichtbar.)

Nachdem die Schrauben geprobt waren, wurde die ganze Gondel zerschnitten, um sie verstärkt neu zu bauen. Man verwandte dazu Stahlröhren von verschiedenem Durchmesser, die durch sorgfältig gearbeitete Racords (den Rohrzusammenstößen entsprechend geformte, gegossene Hülsen) miteinander verbunden waren. Die eigentliche Nacelle für Motor und Aëronauten bildete ein Gestell mit quadratischem Querschnitt, an das sich auf jeder Seite eine dreieckige Pyramidenverlängerung anschloß, das Ganze war 17,50 m lang und ruhte auf vier federnden Füßen, die die untere Schraube vor Be-

schädigung schützen sollten. Ein 5 m langer Gang, auf dem sich die Insassen deplazieren konnten, machte es ihnen möglich, den Schwerpunkt zu verlegen und dem Ballon somit eine Neigung nach oben oder unten zu geben. Der Motor war imstande, zwei Wellen zu bewegen. Die für die hintere Triebschraube lief in sieben Kugellagern (paliers à bille) und war nach 1,20 m durch eine «engrenage à chevron» (Getriebe mit giebelförmigen Radzähnen) aus Bronze, die die Umdrehungen des Motors auf 300 reduzierte, unterbrochen (Fig. 8). Durch eine Friktionskuppelung war sie mit dem Motor verbunden. Die zweite Friktionskuppelung an der entgegengesetzten Seite setzte an einem kurzen Wellbaum das Winkelgetriebe der Auftriebsschraube in



Nachdruck verboten. Branger-Doyé, Paris.

Fig. 9. **Motor in der Gondel, die vier Schutzröhren oben erkennbar.**

Bewegung und war gerade dieser Teil der Mechanik sehr schwierig und mühsam gewesen, da die hierbei angewendete «Schraube ohne Ende» eine besonders akkurate Arbeit verlangte. Durch eine Hebeleinrichtung konnten die Schrauben langsam eingestellt werden, um sie durch einen zu heftigen Ruck nicht zu beschädigen, und hatte man gleichzeitig die Regelung des Motors bequem zur Hand, dessen Ingangsetzen durch eine verkapselte elektrische Zündung geschah, wie überhaupt gegen Feuersgefahr sorgfältige Maßnahmen getroffen wurden. Die Verbindung mit dem Petroleumreservoir war durch einen Schlauch von besonders präpariertem Gummi (Durit) hergestellt, da die Veranlassung zu dem Brande des Severoschen Ballons wohl in einem Bruch des starren Zuleitungsrohres zu suchen ist, aus dem sich nun die Flüssigkeit auf den erhitzten Motor ergoß, wodurch das im Ballon-

tunnel angesammelte Gemisch von Wasserstoffgas und Luft zum Explodieren gebracht wurde, was die erste Detonation, die man gehört hat, verursachte. — Ferner wurde die Mündung der vier Zylinder mit Schutzvorrichtungen versehen, die aus durchlöcherten Blechröhren bestanden, welche die vom Motor ausgestoßenen Flammen auffingen, sodaß nicht einmal benzingetränktes Papier anbrannte, als man es davor hielt (Fig. 9). Einer Entzündung war somit möglichst vorgebeugt, besonders da Sorge getragen war, die beiden Sicherheitsventile von 30 cm Durchmesser am hinteren Teil des Ballons, ungefähr 9 m vom Motor, anzubringen und einen genügenden Zwischenraum zwischen Ballonhülle und Gondel zu lassen. Die Kühlung der Zylinder geschah durch Wasser, welches teils durch Radiateure (Oberflächenkühler), teils durch Aluminiumröhren einen langen Weg ins Reservoir zurücklief. Das ganze Gestell der Gondel, welches mit Bronze überstrichen wurde, um es vor dem Einfluß der Feuchtigkeit zu schützen, war noch durch festgespannte und gedrehte Pianosaiten verstärkt worden und bestand alle Belastungsversuche vorzüglich; die Tatsache allein, daß es durch den Sturz bei der Katastrophe verhältnismäßig wenig gelitten hatte, spricht für seine Dauerhaftigkeit. Mein Mann hatte keine Mühe gescheut, um etwas Gutes zu schaffen, wobei er durch seinen Freund Morin, einen anerkannten Ingenieur, tatkräftig unterstützt worden war. Beide Herren hatten sich als Mitglieder des «Aëroklub» kennen gelernt und gemeinschaftliche Interessen die klugen und energischenMänner rasch einander näher gebracht. Von heiterem und liebenswürdigem Charakter, war Morin bei seiner Lebhaftigkeit der Typus eines Franzosen, die durch ihr gewinnendes Wesen so rasch für sich einnehmen. Schon im Vorjahre hatte er an allen Arbeiten lebhaften Anteil genommen und sich für die Idee des Systems begeistert, sodaß es eines Tages zur Selbstverständlichkeit geworden war, daß er und nicht Herr Lachambre, der zuerst mitfahren wollte, der Begleiter bei dem Aufstieg sein würde, nachdem die Geburt unseres Söhnchens mir die Beteiligung, die von Anfang an geplant war, unmöglich gemacht hatte. — Umsichtig, kaltblütig und mit den Gefahren vertraut, war er so recht der Mann dazu, umsomehr, als seine Kenntnis der Mechanik und seine Erfahrungen in der Luftschiffahrt der Sache nur zu statten kommen konnten; denn ganz entgegengesetzt den umlaufenden Gerüchten, war er ein langjähriger und selbständiger Aëronaut, dessen erster Aufstieg 15 Jahre zurück datierte und der wiederholte und darunter schwierige Führungen hinter sich hatte. Oft genug hat er uns davon erzählt! Nur von den Ascensions im Aëroklub hatte er erst drei und die allerdings als Passagier mitgemacht und war offiziell nicht zum Piloten ernannt, da dieser nach Vorschrift eine gewisse Anzahl von Aufstiegen, wohl acht, als Mitglied gemacht haben soll. Er war aber entschlossen, seine Demission einreichen zu wollen, falls er nach dem Aufstieg mit dem «Dirigeable» nicht zum Führer ernannt werden würde, wofür er ein Examen, «n'importe quel», wie er sagte, abzulegen bereit sei. — Mein Mann hatte nur drei Fahrten im freifliegenden Ballon gemacht, da er dieselben aber unternahm, um zu

lernen, wohl mehr Vorteil daraus gezogen, als andere aus der dreifachen Anzahl, besonders, nachdem er eingehende Vorstudien gemacht hatte. Keiner mehr als er hatte doch Interesse daran, seinen Ballon sicher zu führen, und sein persönlicher Mut hat ihn nie zu Unvorsichtigkeiten verleitet, sicher aber nicht in einem Fall, wo so viel darauf ankam. Er muß seiner Sache also doch sehr sicher gewesen sein, denn weder eine sehr unangebrachte Selbstüberhebung, noch «eine bedauerliche Rücksicht auf das erwartungsfrohe Publikum», mit welcher Behauptung verschiedene Blätter die beiden kühnen Männer einfach zu Jongleuren entwürdigt, hatte ihn am 13. Oktober zum Aufstieg bewogen. — Gewiß wird man auch zugeben, daß ein Ballon von 34 m Länge, der noch dazu versteift ist, anders manöveriert werden muß, als ein runder von gleichem Kubus, daß bei ersterem die Deplazierung des Gases Folgen hat, die am runden nicht studiert werden können, daß etwas ganz Neues gelernt werden muß, für welches es bis jetzt leider keine andere Schule gibt als die, die man auf eigne Gefahr hin durchmacht. — Ganz entschieden ist es nicht eine falsche Vorstellung über das Verhalten eines Ballons, je nachdem er prall oder schlaff ist, gegenüber hebenden oder senkenden Einflüssen gewesen, die den Erfinder veranlaßten, das Ballonnet wegzulassen. Vielleicht ist dies bei spitz zulaufenden Ballonhüllen, deren Gewicht an den Enden die Auftriebskraft übertrifft, von Nutzen, aber die Unfälle des «Santos Dumont» sprechen auch dagegen, jedenfalls ist die Form des Ballons durch ein starres Gerüst besser gesichert, zudem muß notgedrungen die Pression von innen den Gasverlust beschleunigen. Aber auch das sogenannte Rollen des Gases wird durch das Ballonnet nicht genügend verhindert, dürfte jedoch durch richtig angebrachte Scheidewände wirksam vermindert werden und sind zu diesem Zweck die letzteren wohl vorzuziehen, da sie weniger Gewicht kosten, dabei auch keine Bedienung resp. Kraft brauchen, die für das Luftpumpen nötig sind. — Genaue Beobachtungen des Ballons während des Füllens mit Leuchtgas im Vorjahr veranlaßten meinen Mann, vom Ballonnet abzusehen, da dasselbe für die Form des Ballons nicht nötig war, vielmehr durch den Holzrahmen vorteilhaft ersetzt wurde. Fing das Gas an, sich zu diminuieren, so wurde der Ballon am Bauche schlaff, was aber auf die Stabilität keinen Einfluß hatte, da dieselbe durch die kufenförmigen Brancards bedingt war. — Gegen das Rollen des Gases sollten im Innern des Ballons durch Cloisons verschiedene Abteilungen gemacht werden, wodurch sich nur kleinere Massen deplazieren konnten.

Als die Fertigstellung der Gondel zu übersehen war, ging man an die Vorbereitungen zur Füllung, wobei sich beim Wiegen der Ballonhülle die Unannehmlichkeit herausstellte, daß ihr im Vorjahre von Herrn Lachambre angegebenes Gewicht von 125 kg auf 180 kg gestiegen war, eine Tatsache, die wohl weder durch das Einsetzen der beiden Scheidewände, noch durch ein neues Firnissen genügend erklärt ist. Bei der nun dringend notwendig

gewordenen Vergrößerung steigerte man durch einen Längseinsatz von 1 m Breite den Rauminhalt von 770 auf 850 cbm und konnte am 22. September das erste Wasserstoffgas eingelassen werden. Der 34 m lange Ballon wurde zu diesem Zweck in den Severoschen Hangar gebracht, dessen Größe ein bequemes Handhaben und die Regelung der Aufhängungen unter Dach gestattete. Die Hülle aus japanischer Seide war eine schöne und vorzügliche Arbeit und die Tatsache, daß am Tage des Aufstieges, drei Wochen nach Beginn der Füllung, der Gasauftrieb noch 1064 gr pro Kubikmeter betrug, spricht mehr als alles Lob zur Ehre des Konstrukteurs. Nur die Cloisons ließen zu wünschen übrig, und allein der Umstand, daß der Ballon schon über die Hälfte gefüllt war, als man ihren Defekt merkte, hielt meinen Mann zurück, eine sofortige Änderung vornehmen zu lassen. Die Gasbereitung war nämlich sehr schwierig und langwierig und eine Menge Zeit und Material verloren gegangen, ehe man zu einem befriedigenden Resultat gelangen konnte, denn da man bei der ungünstigen Witterung auf ein längeres Warten vorbereitet sein mußte, war es nur möglich, ein sehr reines Gas einlassen zu können, was sehr langsam vor sich ging, und hatte man daher nicht bemerkt, daß dasselbe durch die Scheidewände viel rascher als gewünscht durchkomme. Erst als es Herrn Morins unermüdlichem Eifer gelungen war, ein flottes Gonflement zu betreiben, wurde man darauf aufmerksam, ebenso auf den Umstand, daß sie nicht sehr gut eingesetzt waren.

Nachdem sich der obere Teil der Ballonhülle unter Einfluß des Gases gehoben hatte, wurde der äußere Holzrahmen (Brancard) befestigt, zu welchem Zweck etwas unterhalb des Äquators zu den Zentren der Ballonenden auslaufende Stoffstreifen aufgenäht waren, die über die Holzleiste zusammengezogen und dann eingeschnürt wurden. Mittels einer praktischen Vorrichtung waren auf diesem Rahmen die Rippen zu den seitlichen 14 m langen Flügeln angebracht, über welche nun der die Aeroplane bildende Stoff gespannt wurde. Gleichfalls am Brancard befanden sich die Anmachungen für 50 Suspensions, kreuzweis angeknüpfte Hanfstricke, die, durch kleine Holzringe gezogen, Pianosaiten von $^{12}/_{10}$ mm Durchmesser hielten.

Endlich waren die Schwierigkeiten des Gonflements überwunden und der Ballon schwebte einem riesengroßen Tiere gleich zum erstenmal mit ausgebreiteten Flügeln über dem Boden und es blieb nur noch übrig, die Gondel mit ihm zu verbinden, die bei ihrem Transport aus der Werkstätte in die Halle abermals eine Probe ihrer Dauerhaftigkeit ablegte. (Fig. 10.)

Da gleiche Suspensions, einzeln mathematisch ausgerechnet, schon gedient hatten, glaubte man auf keine weiteren Schwierigkeiten zu stoßen, und war es schwer zu erklären, warum der Ballon sich deformierte, als er das Gewicht der Nacelle zu tragen hatte, nachdem im Vorjahre dieselbe Operation glatt von statten gegangen. (Fig. 11.) Ob dies dem Einfluß des mehr auftreibenden Wasserstoffgases zuzuschreiben war, von dem das reinste, in seinem Trieb, sich abzusondern, am höchsten stieg und somit sich mehr in dem vorderen Kegel sammelte, alle mathematischen Berechnungen vereitelnd,

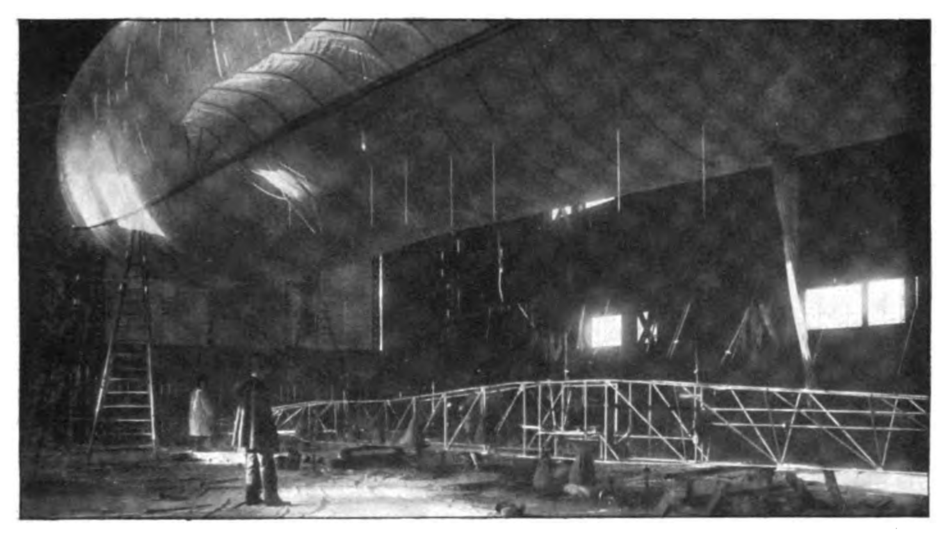
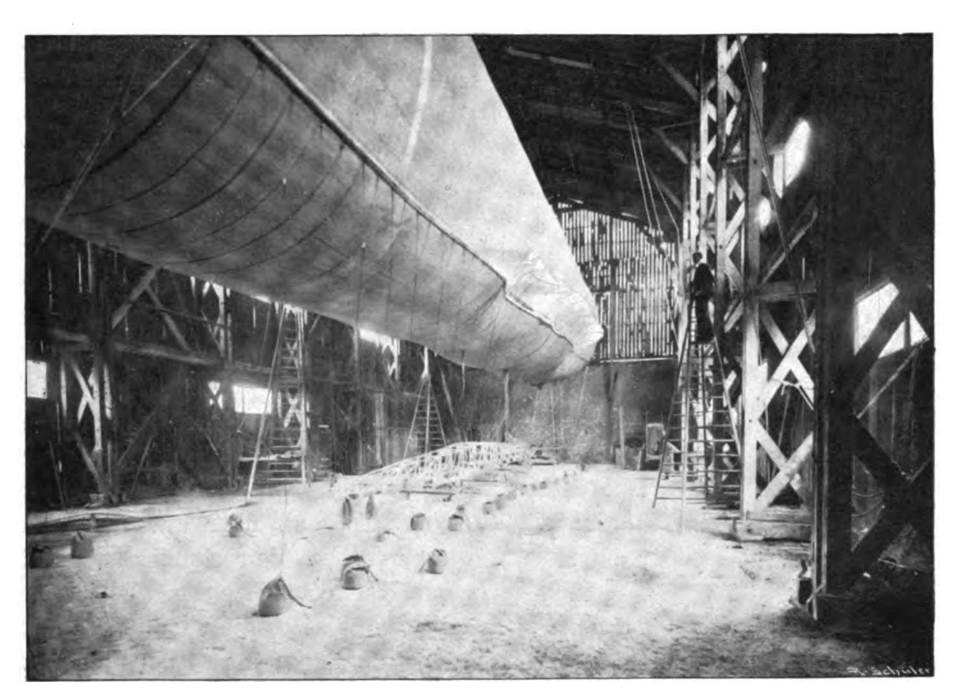


Fig. 10. **Ballon mit ausgebreitetem seitlichen Flügel.**



 Branger-Doyé. Paris.

Fig. 11. **Regulierung der Hängedrähte.**
(Die entstandenen Deformationen an einer Ballonhälfte noch sichtbar.)

ist nicht erwiesen, jedenfalls mußte alles geändert werden, und zur größeren Sicherheit verlängerte man die Gondel auf 20 m, um noch für 2,50 m mehr Aufhängepunkte zu gewinnen. Außer den Drähten wurden verschiedene Hanfseile gespannt, an der Ballonspitze ein Schleppseil von 60 m und an der Gondel eins von 40 m befestigt.

Allen Gewichtsberechnungen war eine force ascensionelle von ungefähr 1050 gr pro Kubikmeter zugrunde gelegt, und das Endresultat war folgendes:

nacelle, moteur, mécanique	368 kg
2 huiliers	19 »
eau	12 »
essence	6 »
enveloppe (soupapes) . .	190 »
brancards	60 »
ailes	15 »
gouvernaille	4 »
suspensions	6 »
aëronautes	140 »
pieds	4 »
guideropes, cordage etc. .	50 »
	874 kg.

Es blieb also eine Auftriebskraft von 18 kg, denn gegebenenfalls mußte es von großem Wert sein, den Ballon zu entlasten und ihn leichter als die Luft machen zu können. Wie schon im Anfang betont, lag es im System des Erfinders, ein Übergewicht mitzunehmen, welches die Schnelligkeit des Fluges vergrössern sollte, denn so wie die Wirkung ist, wenn mit gleicher Kraft eine Feder und ein Stein geworfen wird, muß sie auch sein, wenn der Ballon, der ohne Übergewicht der Feder gleicht, letzterer zuhilfe kommt.

Im Flugapparat sucht man dies am günstigsten auszunutzen, und es wären sicher schon bessere Resultate zu verzeichnen, hätte man nicht gleich einen zu großen Schritt nach vorwärts tun wollen und alle Hilfsmittel, die uns durch den Ballon gegeben sind, beiseite gelassen. Aëronauten und Aviatiker standen sich bisher meist in getrennten Lagern gegenüber. Herr Roze-Colombes ist wohl der erste gewesen, der die Vereinigung beider Ansichten praktisch ausführen wollte, und wenn auch sein Mißerfolg der Komik wirklich nicht ganz entbehrte, so wäre es doch sehr unrecht und wenig sachgemäß, wollte man nun gleich den Stab über etwas brechen, was an einer allerdings ziemlich unverständlichen Verrechnung scheiterte und garnicht dazu kam, seinen Wert oder Unwert zu zeigen. Es ist dies sehr zu bedauern, denn erstens sind es bisher wenige, die sich für die neue und vorläufig recht undankbare Wissenschaft aufopfern, und jeder Fingerzeig ist von großem Wert; dann steckt aber auch in diesem Ballon eine solche Mühe und Arbeit, um die es schade wäre, ginge sie verloren.

Auch mein Mann hatte denselben Zweck wie Roze im Auge, nämlich den, ein Mittelding zwischen dem bisherigen Ballon und der Flugmaschine herzustellen und nicht, wie es bei letzterer der Fall ist, nur von der Mechanik abhängig zu sein. Hatte man erst einige praktische Erfahrung und Übung, so konnte der Ballon immer mehr verkleinert, resp. das Übergewicht gesteigert werden und man auf diesem Wege dem Ideal langsam

näher kommen. Es handelte sich nun zunächst darum, es möglich zu machen, ein Übergewicht in die Höhe zu bringen, und war dies allein von der Hebeschraube abhängig; wir sahen daher mit lebhafter Spannung dem Moment entgegen, in dem sie zum erstenmal als solche funktonieren sollte, denn bis jetzt hatte man nur an dem Wellbaum der Triebschraube ihre Traktion prüfen und darnach ihre eventuelle Leistung berechnen können. Da aber Versuche und darauf fußende Berechnungen zu Täuschungen führen können, wie oft genug erfahren wird, war unsere Aufregung wohl begreiflich. Der Ballon wurde nun so beschwert, daß er mit allem zu tragenden Gewicht, genau ausbalanciert, frei über dem Boden schwebte, nun 85 kg Last in der Gondel verteilt und der Motor in Gang gesetzt. Dann trat die Hebeschraube in Aktion, und sofort ihrer Wirkung gehorchend, hob sich der Ballon langsam, etwa 50 cm in der Sekunde steigend, bis zu einer Höhe von 6 m empor, wo er angehalten werden mußte, um nicht am Dache der Halle Schaden zu nehmen.

Mit einem Seufzer der Erleichterung waren wir der prompten Bewegung gefolgt, begeistert drückte mir Morin glückwünschend die Hand, während mein Mann strahlend in der Gondel stand, war doch das Wichtigste gelungen und mit diesem Erfolg die Hauptsache des neuen Systems erreicht! Hatte der Ballon nun noch eine Probe seiner Tragfähigkeit und des Gleichgewichts abgelegt, dann konnte beruhigt auf dem eingeschlagenen Wege weitergeschritten werden.

Bis jetzt war ja wohl erwiesen, daß ein Übergewicht gehoben, aber noch nicht, ob es in der gedachten Weise auch schwebend erhalten werden könne; dazu war ein Aufstieg und freie Fahrt notwendig, lernt doch der Fisch nicht auf dem Trockenen schwimmen! Ist es meinem Mann zu verdenken, wenn er sich sehnte, diese Probe noch vor dem Winter vorzunehmen?

Er verhehlte sich nicht, daß die verfügbare Kraft vielleicht nicht mehr ausreichen würde, dem viel vergrößerten Ballon die gewünschte Schnelligkeit zu geben, aber er wollte eine Änderung nicht vornehmen, ohne vorangegangene ernstliche Prüfung der Hauptorgane seines Systems; denn daß der Ballon die Geschwindigkeit von 6 m in der Sekunde, die ihm nötig war, um das Übergewicht zu halten, auch unter den bestehenden Verhältnissen schon erreichen würde, war mit Sicherheit anzunehmen.

Aber draußen schlug Tag für Tag klatschend der Regen nieder, wir saßen müde, abgespannt und frierend auf den Trümmern des Severoschen Ballons und horchten dem melancholischen Liede des Windes zu, der den Hangar umheulte.

Nicht so am 13. Oktober.

Als wir uns, wie seit dem Gonflement regelmäßig, früh ½5 Uhr erhoben, schien die Sonne, kein Lüftchen bewegte das Grün der Champs-Elysées, und sein Söhnchen, welches ihm die Ärmchen entgegenstreckte, zum Abschied

küssend, verließ mein Mann freudig erregt das Haus, um die letzten Vorbereitungen zur Probefahrt in Vaugirard zu veranlassen. Dort traf er seinen Freund Morin, die notwendige Nachfüllung des Gases überwachend, schon an, und nach nochmaliger Prüfung der Witterung wurde das Luftschiff von den Arbeitern ins Freie gebracht und ausgewogen. Es stellte sich heraus, daß genau 30 kg Auftrieb verblieb, ein Ergebnis, das sehr befriedigen mußte.

Als ich anlangte, kam mir Morin freudestrahlend über die Aussicht auf gute Fahrt entgegen; wie beneidete ich ihn um den Platz, den er einnehmen sollte — wie gern wäre ich noch heut an seiner Stelle!

Mein Mann sprach sich sehr befriedigt aus und versicherte mir, daß nichts zu fürchten sei, falls die untere Schraube sich bewähre wie bisher. — Geplant war, nach dem Manöverfeld von Issy-les-Moulineaux zu fahren, um die eigentlichen Versuche zu machen; den Ballon am Seil dorthin zu führen, hatte man nach reiflicher Überlegung aufgegeben, da in dem Häusergewirr eine falsche Bewegung der Führenden verhängnisvoll werden konnte. — Man wirft den beiden Aëronauten Leichtsinn vor, weil sie sich dem Schiffe anvertrauten, ohne Versuche am Seil gemacht zu haben, man tut das ohne eine Ahnung der Schwierigkeiten, mit denen mein Mann zu kämpfen hatte, und ohne die bestehenden Verhältnisse zu kennen, einfach nach dem Schein urteilend. Als die Halle in Vaugirard errichtet wurde, war noch vorauszusehen, daß auch die Versuche in dem Herrn Lachambre gehörenden Park gemacht werden konnten, die ihn umgebenden niedrigen Gebäude hätten dies wohl zugelassen; das aber blieb ausgeschlossen, nachdem der Riesenhangar des Severoschen Ballons gebaut war, der jede freie Bewegung eines 34 m langen Apparates unmöglich machte. Vor dem Sturz aus der Höhe infolge des Übergewichts konnte auch eine Fessel den Ballon nicht bewahren, und zwang die nicht genügende Kraft oder ein Defekt den Ballon, mit dem Winde zu gehen und eine Landung außerhalb Paris zu bewerkstelligen, so war dies dem Zerschellen am nächsten Dach immer noch vorzuziehen.

Es wurde nun zunächst der Ballon mit zwei Sandsäcken von 30 kg, welche der vorhandene Auftrieb ausmachte, beschwert, dann 90 weitere kg in sechs Säcken nebst 10 Lit. Petroleum, im ganzen 95 kg Übergewicht, in die Gondel gesetzt. Ein letzter Händedruck — und der hebenden Kraft der unteren Schraube gehorchend, stieg der Ballon in die Höhe, immer noch von der Mannschaft an den Schlepptauen gehalten. Der Aufstieg ging langsam vor sich, da die Schraube die ihr zugemutete Aufgabe nicht rascher bewältigen konnte, die bedrohliche Nähe des Severoschen Hangars machte jedoch eine raschere Ascension wünschenswert und warf Morin hintereinander zwei Säcke Ballast aus, wodurch nun die bleibenden 65 kg Übergewicht rascher gehoben werden konnten. Drei schrille Pfiffe ertönten und wie befohlen, gaben die Leute die Schlepptaue frei!

Mein ganzes Leben hatte keinen qualvolleren Moment gekannt, als



diesen! Da wurde auch schon die Hebeschraube angehalten und vom nächsten Augenblick erwartete ich etwas Furchtbares! Nie hatte mir der Gedanke an einen Aufstieg ernste Sorgen gemacht, jeder Teil des Ballons war mir bekannt und ich setzte das größte Vertrauen in das Werk meines Mannes, von dem ich wußte, wie sorgfältig überlegt und ausgearbeitet alles war. Und nun hatte ich plötzlich das Empfinden, als könne kein menschlicher Geist groß genug sein, etwas derartiges auszudenken, keine Intelligenz ausreichen, es zu schaffen. Es war ja kein Ballon, der ein Gewicht trug, das ihm die Kraft des Gases zu tragen erlaubte, es war eine Zentnerlast, die von der Luft durch einen Fetzen Seide gehalten werden sollte. Eine falsche Stellung der Flügel, eine irrtümliche Annahme bei der Berechnung des Luftwiderstandes mußte verhängnisvoll sein, und der ganze Apparat in der nächsten Sekunde zu Boden stürzen!!

Aber nichts dergleichen geschah! Die Vortriebsschraube war in Aktion getreten und sofort ihrer Wirkung nachgebend, setzte sich der Ballon horizontal in Bewegung. Niemals hätte er ein besseres Gleichgewicht, nie eine schönere Haltung haben können, als bei dieser ersten Probe und war dieses, was dabei geprüft werden sollte, glänzend gelungen!

Keiner der Anwesenden, die jubelnd die Vorgänge bis jetzt mit angesehen hatten, mag ganz erfaßt haben, was geleistet worden war und wie verdient der Enthusiasmus!

Der Ballon hatte beim Steigen zu einer Höhe von 150 m eine halbe Wendung um sich selbst gemacht, da er naturgemäß der rotierenden Bewegung der Hebeschraube nachgeben mußte, und stand mit der Spitze der einzuschlagenden Richtung abgewandt.

Nun schoß er rasch nach vorn und kam dann, dem Steuer gehorchend, in großem Bogen zurück, dem Wind schräg entgegen.

Dann aber, anstatt die Richtung beizubehalten, drehte er, abermals einen großen Kreis beschreibend, wieder nach rechts. — Die Bewegung war allem Besprochenen so zuwidergehandelt, daß ich sogleich zu den neben mir stehenden Herren, Lachambre, Besançon und Peyrey, sagte: «Dies ist sicher nicht beabsichtigt, es muß etwas nicht in Ordnung sein,» eine Behauptung, die lebhaften Widerspruch erfuhr, und man gab mir erst recht, als sich dasselbe Manöver zwei- und dreimal wiederholte. Das Steuer, von dem runden Hinterteil des Ballons zu sehr geschützt, erwies sich als zu wenig wirksam und zwang die Aëronauten, von ihrem gefaßten Plan abzustehen. Der Ballon flog in der Richtung des Windes, der sich inzwischen erhoben hatte, aber durchaus nicht in «mouvements giratoires», wie der Aërophile notiert, sondern, wie von vielen Augenzeugen konstatiert ist, immer größere Bogen beschreibend, dem Montmartre zu. Ob nun dieses Bogenfahren durch eine Unordnung am Steuer hervorgerufen wurde oder ob die Insassen in diesem Sinne manöverierten, kann ich nicht feststellen, da der Ballon uns zu bald aus den Augen schwand, jedenfalls sollen die Bewegungen, den Aussagen nach, sehr sicher und ruhig gewesen sein.

Unfreiwillig oder gewollt — soviel steht fest, daß nicht, wie in einigen Blättern behauptet wurde, die Hebeschraube in ihrem Zusammenwirken mit der Triebschraube sie veranlaßte, aus dem einfachen Grunde, weil beide nie zu gleicher Zeit arbeiteten und somit erstere auch keinen Einfluß auf den sich vorwärtsbewegenden Ballon ausüben konnte.

Man braucht nicht Mechaniker zu sein, um diese Behauptung einfach absurd zu finden, insofern man sich die Mühe nimmt, einmal über den Zweck und die Folgen des eventuellen Zusammenwirkens nachzudenken.

Daß dieses ein Drehen des Ballons um seine eigene Axe veranlaßt hätte, liegt auf der Hand, aber nicht, was der Erfinder damit bezweckt hätte. Interessiert man sich für etwas, so sucht man sich doch auch über die einfachsten Vorgänge dabei klar zu werden, und einige Überlegung wird selbst wenig Sachverständige von dieser irrigen Ansicht abbringen können.

Mein Mann schon hatte es unnötig gefunden, einen offenen Brief, der dieses Thema behandelte, zu beantworten, da es zu weit gegangen wäre, jeder Phantasie entgegenzutreten; ich tue es, um diesen Irrtum ein- für allemal klar zu stellen. Daß die untere Schraube bei ihrer Funktion den Ballon zwang, eine Drehung um sich selbst zu beschreiben, war vorausgesehen. Immerhin war sie sehr gering, denn bis zur Höhe von 150 m hatte er nur eine halbe Wendung gemacht, jedenfalls wog die Beseitigung dieses geringen Übelstandes, der kaum als solcher bezeichnet zu werden braucht, nicht die Mühe und Schwierigkeit auf, die das Anbringen einer zweiten, der ersten entgegengesetzt arbeitenden Hebeschraube erfordert hätte.

Nachdem ich mich von der vorzüglichen Stabilität und guten Haltung des Ballons überzeugt hatte, beunruhigte mich das Versagen des Steuers nicht mehr. Dasselbe mußte vergrößert, resp. anders angebracht werden, um die Triebschraube wirksam zu unterstützen, und da letztere eine Schnelligkeit von mindestens 6 m in der Sekunde gegeben haben mußte, da es sonst nicht möglich gewesen wäre, das Übergewicht zu halten, konnte schon eine geringe Änderung auch in der Lenkbarkeit des Ballons ein besseres Resultat erzielen. Alle Nachrichten aus Paris lauteten gut. Der Ballon war über dem place de la Concorde, der Oper und den Boulevards immer gleichmäßig schwebend, gesehen worden, dann hinter dem Montmartre verschwunden, ohne Besorgnis erregt zu haben, und eine gute Landung auf freiem Felde außerhalb Paris zu erwarten.

Eine Stunde später war alles vorbei, zwei blühende Menschenleben vernichtet, eine mühevolle Arbeit zerstört! — Tausend qualvolle Gedanken kehren immer wieder zu dem Augenblick zurück, in dem ein brutales Verhängnis ein Ende herbeiführte, das keine notwendige Folge sein mußte.

Nicht an seiner großen Idee ging der Erfinder und der, den er durch die Macht seiner Intelligenz überzeugt hatte, zugrunde, sie sind Opfer geworden, die ein wenig Glück retten konnte. Eine etwas frühere Landung, durch einen Mangel des Systems veranlaßt, hätte den Sturz abwenden und

die Defekte der Drähte aufdecken können, aber nichts geschah, um sie zu warnen, immer mehr Vertrauen faßten sie zu ihrem Fahrzeug und immer weiter flogen sie, trotzdem schon lange die sich vor ihnen ausbreitende Ebene einen Abstieg möglich gemacht. — Da plötzlich ein Riß und allem Streben und Hoffen war ein Ziel gesetzt!! — — —

Über die Katastrophe selbst sind soviel widersprechende Gerüchte in Umlauf, wie über das Vorangegangene, und doch ist es im Interesse der Sache nötig, auch darin klar zu sehen. Wenn ich über dieselbe meiner Überzeugung Ausdruck gebe, werde ich nur von dem Wunsch geleitet, der Wissenschaft, für die mein Mann starb, möglichst nützlich zu sein. — Eine eingehende und aufmerksame Prüfung läßt mich die von Herrn Besançon im «Aërophile» ausgesprochene Annahme nicht teilen! Die Drähte sind weder geglitten noch zerrissen — sie sind abgedreht worden, und dafür spricht nicht nur die Art der Bruchstelle, sondern auch alles andere! Von den 50 geprüften Aufhängungen waren schon 8, also 4 an jeder Ballonseite, imstande, das ganze Gewicht zu tragen. Es war aber durch den Brancard so gut wie ausgeschlossen, daß jemals einer annähernd kleinen Zahl diese Aufgabe zufallen würde, zum mindesten hätte dann der Ballon eine solch anormale Stellung einnehmen müssen, die an und für sich schon verhängnisvoll geworden wäre. Es war ja im System vorgesehen, der Ballonspitze eine Stellung nach oben oder unten zu geben, um auf- oder niederzusteigen, und schon darum hatte man eine ungleiche Belastung der Drähte ins Auge fassen müssen! Gegen das Abgleiten derselben aber spricht der Umstand, daß nicht einer die spiralförmige Windung zeigt, die auch nach dem Aufrollen hätte bleiben müssen. Keine der Aufhängungen trägt die Bruchstelle in ihrer Befestigung mit der Gondel, sondern am entgegengesetzten Ende und muß die verderbliche Ursache in einem Einfluß gesucht werden, der sich speziell an der Verbindung mit dem Ballon geltend machen konnte. Dies ist nun dem Steuer zuzuschreiben, welches seine Wirkung auf den Ballon ausübte, der sie dann durch die Suspensions der Gondel mitteilte. Um nun die Drähte vor der durch die Übermittlung entstehenden Torsion zu bewahren, hatte mein Mann dieselben nicht direkt am Ballon befestigt, sondern an die schon erwähnten elastischen Hanfstricke, welche die Reibung verhüten sollten. Es hat sich gezeigt, daß sie es nicht ausreichend getan haben, und ist deshalb der Erfinder gewiß nicht von aller Schuld freizusprechen. Aber heute sind es ihrer so viele, die klug zu reden wissen und Mängel aufdecken; vorher hat an diesen keiner gedacht, auch nicht die Herren Tatin und Santos Dumont, die von einem eventuellen Reißen infolge ungleicher Belastung im allgemeinen sprachen. Die Drähte müssen aber ganz gleichmäßig gezogen haben, da alle zu gleicher Zeit abgenutzt waren. Ein Teil der Schuld muß auch auf den Umstand geschoben werden, daß alle Drähte Eindrücke einer scharfen Zange tragen, die ein Arbeiter anzuwenden gewissenlos genug war, was aufzudecken erst meinen Nachforschungen gelang und wenn auch nicht alle, so sind doch die meisten

gerade an dieser Stelle durchgerieben worden. Es ist dieser Gedanke um so schmerzlicher, als es die einzige Arbeit war, die mein Mann jemandem selbständig anvertraut hatte und nach deren Fertigstellung der Defekt nicht zu merken gewesen ist.

Die Vorgänge bei der Katastrophe haben nur einen Augenzeugen gehabt, dem aber alles so überraschend und fremd war, daß er nur oberflächliche Eindrücke erhalten haben kann. Er hatte kurze Zeit, bevor er aus dem Ballon angerufen wurde, denselben bemerkt und soll der Ballon in bester Form gewesen sein, sowie die Insassen sehr heiter. Nach einer kurzen Unterredung mit diesen setzte der Ballon seinen Weg noch ein Stück fort um jenseits des Bahndammes zu landen. Auch zu letzterem Zweck wurde die Hebeschraube benutzt, die durch eine angepaßte Gegenwirkung vor einem zu raschen Abstieg infolge des Übergewichts bewahren sollte. In diesem Augenblick sah man Morin, der in der vordersten Gondelspitze stand, auf meinen Mann zueilen, was in einem Moment, wo alle Funktionen des Ballons auf eine Landung abzielten, eine Unvorsichtigkeit, sicher aber den Verabredungen entgegen war und im Zusammenhang mit andern unglücklichen Umständen die Katastrophe herbeiführte. Der Ballon hob sich dadurch mit der Spitze in die Höhe, die angegriffenen Aufhängungen, die zusammen vielleicht stark genug gewesen wären, die Last noch kurze Zeit zu tragen, reichten, jetzt ungleich in Anspruch genommen, allerdings nicht mehr aus und in der nächsten Sekunde lagen Gondel und Insassen zerschmettert am Boden, während der befreite Ballon sich in rasender Schnelligkeit in die Lüfte erhob.

Alles war zu Ende, ein halbvollendetes Werk zerstört und der schaffende Geist, der es erdacht und weiterführen wollte, für immer zur Ruhe gekommen! Nachdem ein beschwerlicher, gefahrvoller Weg zurückgelegt war, hat ein kleiner Stein die kühnen Männer zu Fall gebracht und in den Abgrund gestürzt. Nicht geringer wird dadurch, was sie geleistet haben. — Mancher schon ging unter, weil er einem Ziel zustrebte, was nicht auf der breiten Heerstraße zu erreichen ist, mancher wird noch folgen — es werden immer die Besten sein, die gleich Ikarus sterben, weil sie das Licht suchen!

H. v. Bradsky-Labounska.

Die Redaktion bleibt dem Bestreben treu, aus jedem angestellten Versuch, mag er gut oder unglücklich geendet haben, soviel Belehrung und soviel Klärung offener Fragen zu gewinnen, als möglich. Es wird daher nur im Sinne dieses Bestrebens liegen, wenn die in obigem Schriftstück niedergelegten Angaben mit jenen des am Eingang angeführten Artikels der «Ill. Aër. Mitt.» einzeln in Vergleich gezogen, bezw. zu deren Berichtigung benutzt werden. Es sei der geehrten Verfasserin daher hiermit gebührend Dank gesagt. Dagegen erscheint es der Redaktion nicht als der Lage angemessen, an die verschiedenen zum Ausdruck gebrachten Anschauungen aëronautischer oder technischer pp. Natur irgendwie Erörterungen zu knüpfen.

K. N.



Über das Aufsteigen von geschlossenen Gummiballons.

Von **H. Hergesell.**

Ein Ballon, dessen Hülle aus sehr dehnbarem Gummi besteht, kann geschlossen zum Aufstieg gebracht werden. Dieses hat den großen Vorteil, dass beim Aufstiege keine Gasverluste eintreten. Der Ballon wird beim Steigen sich immer mehr und mehr ausdehnen und kann bis zum Zerplatzen sehr große Höhen erreichen. Das Steigen erreicht erst ein Ende, wenn ein Zerreißen der Hülle eintritt. Werden Instrumente emporgeführt, so müssen dieselben mit einer Vorrichtung versehen sein, die einem jähen Abfall vorbeugt. Herr Aßmann, dem wir die soeben beschriebene Methode der geschlossenen Gummiballons verdanken, wendet zu diesem Zwecke einen Fallschirm an. Man kann jedoch zu demselben Zweck einen zweiten, etwas kleineren, weniger gefüllten Ballon benutzen, der, da er erst später platzen kann, wegen seines geringeren Auftriebs sofort nach Platzen des größeren Ballons zu fallen beginnt. Dieser kleine Ballon bietet genug Luftwiderstand, um ein schnelles Fallen zu verhindern, und dient, da er so weit gefüllt ist, um sich selber tragen zu können, nachdem das Instrument den Boden erreicht hat, als Signalballon, um das Auffinden zu erleichtern.

Im folgenden sollen die Aufstiegsbedingungen eines gespannten Ballons näher untersucht werden:

Beträgt die eingefüllte Gasmenge M kg und das jeweilige Volumen V, so besteht die Beziehung $M = V \cdot s_g$, wenn s_g das spezifische Gewicht des Füllgases bedeutet.

Ist B das Gewicht aller festen Teile des Ballons, also der Hülle, des Fallschirms, der Instrumente usw., so ist der Auftrieb:

$$A = V\,(s_a - s_g) - B = M\left(\frac{s_a}{s_g} - 1\right) - B,$$

wo s_a das spezifische Gewicht der Luft ist.

Wir bezeichnen das Verhältnis der spezifischen Gewichte der Luft und des Füllgases mit n. Dann ist

$A = M\,(n - 1) - B$, so daß A bei konstantem M und B nur von n abhängt.

Es ist ferner

$$s_a = s_a^o \frac{p_a}{p_o} \frac{T_o}{T_a} \quad \Big| \quad s_g = s_g^o \frac{p_g}{p_o} \frac{T_o}{T_g},$$

wo s_a^o und s_g^o die spezifischen Gewichte bei einem bestimmten Druck p_o und einer gewissen Temperatur T_o (absolut gemessen) sind.

Folglich wird

$$n = \frac{s_a^o}{s_g^o} \frac{p_a}{p_g} \frac{T_g}{T_a} = n_o \frac{p_a}{p_g} \cdot \frac{T_g}{T_a}.$$

Infolge des Druckes der elastischen Ballonhülle wird p_g im allgemeinen etwas größer als p_a sein. Ebenso wird T_g sich von T_a um eine gewisse Größe unterscheiden. Wir setzen:

$p_g = p_a + \Delta p \qquad T_g = T_a + \Delta T$, so dass n wird:

$$n = n_0 \frac{p}{p + \Delta p} \cdot \frac{T + \Delta T}{T}.$$

Über die Größe von Δp kann man durch Versuche leicht Aufklärung erhalten:

Zu diesem Zwecke wurde ein Gummiballon allmählich gefüllt und durch ein angeschlossenes Wassermanometer der Überdruck gemessen. Bei jeder Etappe wurde zu gleicher Zeit das Volumen bestimmt. Die folgende Tabelle enthält einige Resultate:

Durchmesser m	Volumen cbm	Überdruck mm H_2O
0,81	0,38	20,0
1,08	0,59	27,5
1,42	0,89	26,8
1,72	1,18	24,5
1,82	1,29	22,5
2,40	1,95	21,1
2,66	2,27	20,0
3,02	2,83	19,5
3,72	3,76	17,3
4,28	4,64	15,7
4,62	5,20	17,5
5,02	5,87	16,3
5,20	5,92	16,5

Wir sehen, daß der Druck mit wachsendem Volumen zuerst zunimmt. Doch bald erreicht er einen gewissen Maximalwert, der schon bei verhältnismäßig kleinem Volumen eintritt. Bei noch größerer Ausdehnung nimmt der Druck wieder ab. Das Zerplatzen des Ballons erfolgt bei verhältnismäßig geringem Überdruck. Diese Erscheinung ist unzweifelhaft mit dem elastischen Verhalten des Kautschuks in Verbindung zu bringen. Auf jeden Fall erweisen die Versuche, daß Δp beim Zerplatzen kleiner als 2 mm Hg ist. Wir können den Überdruck ohne wesentliche Fehler vernachlässigen.

Die Größe ΔT ist durch Versuche schwer zu bestimmen, da sie von den Strahlungseinflüssen auf den Ballon abhängt. Nach Messungen, die ich in dieser Zeitschrift (Dritter Jahrgang 1899, S. 109) bereits erwähnt habe, kann der Überschuß bedeutende Werte annehmen. Doch ist bei den Gummiballons zu beachten, daß die Füllung stets mit komprimiertem Wasserstoff erfolgen muß, so daß das Gas verhältnismäßig kühl in den Ballon tritt. Es wird deswegen erst in einer gewissen Höhe Gleichheit der inneren und äußeren Temperatur eintreten und ΔT erst von hier ab positiv werden.

Setzen wir $\frac{\Delta T}{T} = \tau$, so ist

$$n = n_0 (1 + \tau) \text{ und}$$
$$A = M [n_0 (1 + \tau) - 1] - B$$

Wir wollen zunächst das Volumen und damit den Radius des gespannten Ballons berechnen, der einer bestimmten Luftdiche s_a entspricht.



Aus der Gleichung $M = V \cdot s_g = \frac{V \cdot s_a}{n}$
folgt:

$$V = \frac{M n}{s_a}.$$

Nehmen wir n konstant, d. h. sehen wir von dem Einfluß der Temperatur des Füllgases ab, so ist V umgekehrt proportional der Luftdichte.

Da $V = \frac{4}{3} r^3 \pi$ ist, folgt für den Durchmesser des Ballons die Gleichung:

$$d = \sqrt[3]{\frac{6 M n}{\pi}} \frac{1}{\sqrt[3]{s_a}}$$

Ist d_0 der Durchmesser bei der Dichte s_a^o, so erhalten wir

$$\frac{d}{d_0} = \sqrt[3]{\frac{s_a^o}{s_a}}$$

Sehen wir von dem Einfluß der Temperatur nicht ab, so wird die letzte Formel:

$$\frac{d}{d_0} = \sqrt[3]{\frac{s_a^o}{s_a} \cdot \frac{n}{n_0}} = \sqrt[3]{\frac{s_a^o}{s_a}(1 + \tau)}$$

Die Durchmesser eines gespannten Ballons in verschiedenen Höhenlagen verhalten sich umgekehrt wie die dritten Wurzeln aus den zugehörigen Luftdichten.

Es ist bequemer, für die Luftdichten die Luftdrucke einzuführen. Dann ergibt sich die Formel:

$$\frac{d}{d_0} = \sqrt[3]{\frac{p}{p_0} \cdot \frac{T_0}{T}(1 + \tau)},$$

wofür auch angenähert geschrieben werden kann.

$$\frac{d}{d_0} = \sqrt[3]{\frac{p}{p_0}}.$$

Bei Registrierballlons ist die Steigegeschwindigkeit von grossem Interesse, da diese die Ventilation der mitemporgeführten Thermometer bedingt. Beim Aufstieg ist in jedem Moment der Bewegung mit grosser Annäherung der Luftwiderstand gleich dem Auftrieb. Nennen wir den Querschnitt des emporgeführten Systems Q, die Vertikalgeschwindigkeit v und k den Widerstandskoëffizienten, so ist deshalb

$$k \cdot Q \cdot v^2 \cdot s_a = A = M (n - 1) - B.$$

Hieraus folgt:

$$v^2 = \frac{A}{k \cdot Q \cdot s_a}.$$

Wir müssen Q als Funktion von s_a ausdrücken:

$$\text{Es ist } d = d_0 \sqrt[3]{\frac{s_a^0}{s_a}} \text{ und folglich}$$

$$A = \frac{d^2 \pi}{4} = \pi \frac{d_0^2}{4} \left(\frac{s_a^0}{s_a}\right)^{2/3}$$

sodass sich für v^2 ergibt:

$$v^2 = \frac{4 A}{\pi k d_0^2 s_a^{0\,2/3}} \sqrt[3]{\frac{1}{s_a}},$$

wofür wir auch schreiben können:

$$v^2 = \frac{4 A}{\pi k d_0^2 s_a^0} \sqrt[3]{\frac{s_a^0}{s_a}}.$$

$v_0^2 = \frac{4 A}{\pi k d_0^2 s_a^0}$ ist die Vertikalgeschwindigkeit, die einer bestimmten Luftdichte s_a^0 und dem zugehörigen Auftrieb entspricht. Mit dieser Bezeichnung erhalten wir:

$$v^2 = v_0^2 \sqrt[3]{\frac{s_0^a}{s_a}} \text{ oder}$$

$$v = v_0 \sqrt[6]{\frac{s_a^0}{s_a}}.$$

wofür wir mit derselben Annäherung wie früher setzen können:

$$v = v_0 \sqrt[6]{\frac{p_0}{p}}$$

Die Geschwindigkeiten beim Aufstieg verhalten sich also umgekehrt wie die sechsten Wurzeln aus den zugehörigen Luftdrucken.

Die Maximalhöhe, die ein elastischer Ballon erreichen kann, hängt nach dem vorgehenden zunächst gar nicht von der Ballongröße, der Art des Füllgases usw., sondern nur von der Ausdehnungsfähigkeit des Materials ab. Je größer das Volumen der elastischen Hülle werden kann, ohne daß dieselbe platzt, desto größer die Höhe. Die Ballongröße kommt nur insofern in Betracht, daß sie hinreichend sein muß, bei nicht zu starker Ballonspannung den nötigen Auftrieb zu liefern, um den Ballon und die Instrumente überhaupt zu heben. Die bisher benutzten Ballons, wie sie die Gummifabrik Continental in Hannover liefert, können bequem den doppelten Durchmesser erreichen, ohne zu platzen. Die zu erreichende Höhe beträgt also ca. 18 000 m.

Die folgende Tabelle wird bei der Verwendung von Gummiballons von

Nutzen sein. Die erste Spalte gibt die Luftdichte, die zweite die Höhe, die dritte das Verhältnis $\frac{d}{d_0}$, die vierte das Verhältnis $\frac{v}{v_0}$, die fünfte das Verhältnis der Ventilationsstärken.

Luftdichte	Höhe	$\frac{d}{d_0}$	$\frac{v}{v_0}$	$\frac{q}{q_0}$	Luftdichte	Höhe	$\frac{d}{d_0}$	$\frac{v}{v_0}$	$\frac{q}{q_0}$
1,25	20	1,00	1,00	1,00	0,50	8 500	1,36	1,16	0,46
1,19	500	1,02	1,01	0,96	0,47	9 000	1,39	1,18	0,44
1,13	1000	1,04	1,02	0,92	0,45	9 500	1,41	1,19	0,43
1,07	1500	1,05	1,03	0,88	0,42	10 000	1,44	1,20	0,41
1,01	2000	1,07	1,04	0,84	0,37	11 000	1,49	1,22	0,36
0,96	2500	1,09	1,04	0,80	0,32	12 000	1,57	1,25	0,32
0,91	3000	1,11	1,05	0,77	0,27	13 000	1,67	1,29	0,28
0,87	3500	1,13	1,06	0,74	0,23	14 000	1,76	1,33	0,25
0,82	4000	1,15	1,07	0,70	0,19	15 000	1,87	1,36	0,21
0,78	4500	1,17	1,08	0,67	0,18	16 000	1,91	1,38	0,20
0,74	5000	1,19	1,09	0,65	0,16	17 000	1,99	1,41	0,18
0,70	5500	1,21	1,10	0,62	0,14	18 000	2,07	1,44	0,16
0,66	6000	1,24	1,11	0,58	0,12	19 000	2,18	1,48	0,14
0,63	6500	1,26	1,12	0,56	0,11	20 000	2,25	1,50	0,13
0,59	7000	1,29	1,13	0,54	0,08	22 000	2,27	1,51	0,10
0,56	7500	1,31	1,14	0,51	0,06	24 000	2,28	1,51	0,08
0,53	8000	1,33	1,15	0,49					

Die Tabelle zeigt, daß man mit geschlossenen Gummiballons, die sich auf mehr als das Doppelte ihres ursprünglichen Durchmessers ausdehnen können, sehr bedeutende Höhen erreichen kann. In der Praxis macht sich allerdings öfters der Übelstand bemerkbar, daß die Hüllen bei ihrer Ausdehnung kleine Löcher bekommen, durch welche das Füllgas schnell entweicht. In diesem Falle kommt es vor, daß die Ballons nicht platzen, doch sind die Höhen, die sie in solchem Zustand erreichen können, wie die Erfahrung gelehrt hat, immer noch recht bedeutende (12000—13000 m).

Allerdings fällt in solchen Fällen der Vorteil, auf welchen ganz besonders Herr Aßmann hingewiesen hat, nämlich daß ein geschlossener Ballon mit wachsender Geschwindigkeit steigt und keine Gleichgewichtslage erreicht, hinweg. Der Ballon «schwimmt» eine Zeit lang in der höchsten Höhe, sodaß die Thermometer keine Ventilation mehr haben. Man tut deswegen auf alle Fälle gut, dem Ballon durch anfängliches starkes Aufblasen einen mehr als genügenden Auftrieb zu geben, damit er erstens sicher platzt, zweitens in genügender Weise ventiliert wird. Der Umstand, daß die Geschwindigkeit umgekehrt der sechsten Wurzel aus dem Druck, also etwas langsam zunimmt, läßt eine große Anfangsgeschwindigkeit überhaupt wünschenswert erscheinen.

Nehmen wir als Maß der Ventilation das Produkt aus Vertikalgeschwindigkeit und Luftdichte, so erhält diese Größe in der Nähe der Erdoberfläche, bei 4 m/sec. den Wert 5, bei 20000 m Höhe, wo die Geschwindigkeit nach

unserer Tabelle auf 6 m gestiegen, den Wert 0,65. Die letztere Zahl ist wohl nicht mehr genügend, um auch ein gut beschirmtes Thermometer gegen Strahlung zu schützen. Wir müssen nach unseren Erfahrungen ungefähr den Wert 1 verlangen. Diese Zahl erfordert aber eine Anfangsgeschwindigkeit von 5,7 m/sec., eine Geschwindigkeit, die man den Gummiballons leicht geben kann, die man aber für noch größere Maximalhöhen entsprechend vergrößern muß. Bei solchen Steigegeschwindigkeiten darf man aber nicht mit trägen Thermometern arbeiten, sondern muß sehr empfindliche Instrumente nehmen. In Straßburg benutzen wir, seitdem wir die Gummiballons anwenden, mit vollem Erfolge das von mir in dem Protokoll der Konferenz der internationalen Kommission zu Berlin beschriebene Röhrenthermometer. Dasselbe besitzt eine mehr als genügende Empfindlichkeit, um die oben verlangte Steigegeschwindigkeit zu ertragen, auch hat es die nötige Leichtigkeit (dasselbe wiegt mit Uhr und Schutzkasten 560 g), um mit Gummiballons von 1,50 m Durchmesser an emporsteigen zu können.

Die Vorteile, die die Gummiballons sonst noch haben, hat ihr Erfinder, Herr Aßmann, in den Protokollen der genannten Konferenz ausführlich beschrieben, sodaß ich hier nicht näher darauf einzugehen brauche. Ich schließe mit dem Wunsche, daß dieselben eine häufige und ergiebige Benutzung erfahren mögen.



Kleinere Mitteilungen.

Flüssiger Wasserstoff wurde zuerst 1898 in England durch Prof. Dewar hergestellt. Man erhielt einige Tropfen. Ein vom französischen Ingenieur Georges Claude erfundener, sehr einfacher Apparat gestattet, unter Aufwendung von 1 Pferdekraft und unter Benützung der Vordampfung flüssiger Luft etwa 1 Liter per Stunde herzustellen. Wasserstoff kondensiert sich bei etwa — 230°. Er ist 5 mal leichter als Wasser. Zwei Kubikmeter des Gases geben etwa 1 Liter Flüssigkeit. Dieselbe ist vollkommen durchsichtig und sehr leicht beweglich; doch zeichnet sich die Oberfläche klar ab. K. N.

Die Hebekraft der Drachen und die Möglichkeit, ihnen durch Dampferbewegung die nötige Windströmung zu verschaffen, hat bereits dazu geführt, Beobachter mittelst Drachen aufsteigen zu lassen. Die Schnelligkeit eines Torpedobootes vermag einen Beobachter mittelst des Drachens so hoch zu heben, daß er einen Überblick weit über den von Deck oder von Gefechtsmasten unserer jetzigen Schlachtschiffe aus sichtbaren Horizont hinaus erreicht. In Rußland sind die einschlägigen Versuche schon sehr weit gediehen. Es ist nicht ausgeschlossen, daß die Verwendung von Drachen im Marinedienst zu Erkundungszwecken der Verwendung von Ballons vorgezogen wird, von welcher man sich besonders in Frankreich noch große Erfolge bis in jüngster Zeit versprach. Der Luftschifferpark der französischen Marine ist in Lagoubran bei Toulon eingerichtet und steht unter Befehl eines Marineoffiziers. K. N.

Entwickelung der Luftschiffahrt in der Schweiz. Während die vielbesprochenen Überquerungen der Alpen und des Jura durch Spelterini schon auf das Jahr 1896 zurückführen, hat das Luftschifferwesen doch erst seit zwei Jahren sich in der Schweiz wirklich eingelebt. Der Bundesrat hatte zwar schon 1893 die Schaffung eines Luftschifferparks beschlossen, doch erst 1897 wurden die nötigen Mittel genehmigt und ein mit allem Erforderlichen ausgestatteter Park in Bern (Bennenfeld) 1900 eingerichtet. Die Ein-

richtung richtigen Dienstbetriebes und die Ausbildung des neugeschaffenen Luftfahrerkorps ist das Werk des Generalstabsobersten Schaeck. Das Personal, 10 Offiziere und 120 Mann stark dem Geniekorps entnommen, wurde in Gasbereitung, Füllung und Auflassung von Frei- und Kaptivballons und Handhabung von Drachen ausgebildet, während das Ballonmaterial von Surcouf in Paris und von Riedinger in Augsburg geliefert wurde. Die vorherrschende Windrichtung SW, NO und umgekehrt läßt Bern als sehr günstig zur Richtung der Hauptgebirgszüge gelegen bezeichnen. Aus zwei 1900 auftauchenden Gründungen von Luftschiffahrtsvereinen in Lausanne und Bern ging der jetzt bestehende Schweizer Aëroklub hervor, dessen Vorstand Oberst Schaeck ist, dessen Geschäfte mit diesem die Herren Alb. Burbey, Haller-Bion, de Wattenwyl, F. Filliol, Sulzberg teilen und der am 13. Juli 1902 mit dem 1300 cbm großen Ballon «Augusta» seine Auffahrten begann. Der Ballon legte die 65 km betragende Strecke nach Luzern in 3 Stunden zurück (Leuchtgasfüllung). Eine zweite Auffahrt fand am 24. August statt usw. Jetzt beteiligt sich Bern bereits an den wissenschaftlichen Simultanfahrten. K. N.



Ständige Internationale Aëronautische Kommission.

Die Arbeiten des Ingenieurs Herrn C. Canovetti, wohlbekannt durch seine Untersuchungen über Luftwiderstand, haben die Ständige Internationale Aëronautische Kommission in Würdigung der großen Wichtigkeit dieser Studien für Industrie und Schnellverkehr veranlaßt, dem Wunsche Ausdruck zu geben, es möge Herrn C. Canovetti baldigst die materielle Hilfe, deren er bedarf, zuteil werden.

Die Kommission verfolgt mit reger Anteilnahme die Ergebnisse, welche durch die Herren Balsan und Corot bei den jüngst ausgeführten, 27 bis 28 Stunden währenden Dauerfahrten durch Gleichgewichtsregelung mittelst Ballonnets erzielt wurden und welche den großen Vorteil erkennen lassen, der aus dieser noch zu wenig beachteten Methode gezogen werden kann.

Der Präsident, Herr Prof. Hergesell, hat ferner die Aufmerksamkeit der französischen Luftschiffer auf den Wert der Beobachtungen gelenkt, denen zu dieser Jahreszeit vom Ballon aus der Flug der Wandervögel zu unterziehen ist. (Abflug, Richtung, Zugordnung pp.)

Die Ständige Kommission hat endlich Herrn Teisserenc de Bort ihre Bewunderung ausgesprochen für die ihm zu verdankenden beachtenswerten Fortschritte der dynamischen Meteorologie, die insbesondere erreicht wurden durch seine letzten Versuche in Dänemark, wobei die Registrierinstrumente während 72 Stunden über 3500 m hoch verblieben und so eine verwertbare Verfolgung der Bewegungen atmosphärischer Zustände ermöglichten.

Der berichtende Schriftführer.



Aëronautische Vereine und Begebenheiten.

Berliner Verein für Luftschiffahrt.

Die Februarsitzung des «Deutschen Vereins für Luftschiffahrt», hinfort «Berliner V. f. L.», brachte am 23. Februar als ersten Punkt der Tagesordnung einen von Dr. Süring den Manen des Nestors der wissenschaftlichen Luftschiffahrt, des am 7. d. Mts. in London verstorbenen James Glaisher, gewidmeten Nachruf, dessen Inhalt im Artikel: «Zum Gedächtnis an James Glaisher», Seite 132 ff., gegeben ist. Diesen mit Beifall aufgenommenen Ausführungen glaubte Geheimrat Professor Dr. Aßmann noch eine kurze Würdigung der Lebensarbeiten Glaishers folgen lassen zu sollen. Bei aller Anerkennung des wissenschaftlichen Strebens des Verewigten, welche vor Jahren bereits



auch der Verein ihm gezollt, dürfe nicht übersehen werden, daß ein sonderbarer Unstern über Glaishers Lebensarbeit gewaltet habe. Das äußert sich in gewissen verhängnisvollen Mißgriffen bei der Wahl und in der Anwendung seiner Beobachtungsinstrumente, woraus Selbsttäuschungen und objektive Unrichtigkeiten resultierten, wie u. a. diejenige, von der Dr. Süring bereits gesprochen. Man würde nicht berechtigt sein, hieraus einen Abstrich an Glaishers Verdiensten zu folgern, wenn bessere Instrumente ihm nicht zur Verfügung gestanden hätten. Das war aber der Fall; denn ein Thermometer von ungleich größerer Zuverlässigkeit als die von Glaisher benutzten war damals schon von John Welsh erfunden, ja es war Glaisher bekannt. Aber ein unglücklicher Zufall, ein Versagen bei einem ersten und einzigen Versuch, stimmte Glaisher vorurteilsvoll und ließ ihn den Wert des Instrumentes nicht erkennen. Diese Voreingenommenheit war der Zuverlässigkeit und Wissenschaftlichkeit von Glaishers Beobachtungen im Ballon abträglich. Wahrscheinlich hätte ein physikalisches Durchprobieren des Instrumentes Glaisher dessen Wert kennen gelehrt. Der Fall ist lehrreich für die Behandlung ähnlicher Angelegenheiten. Das schlichte Wort «es taugt nichts unversucht» hat auch in wissenschaftlichen Dingen Geltung. Der Redner versicherte, daß ihn diese Bemerkungen Selbstüberwindung gekostet hätten, doch seien sie im Dienst der Wahrheit unerläßlich gewesen.

Zweiter Punkt der Tagesordnung war die Beschlußfassung über die beantragte Namensänderung des Vereins, der, mit Rücksicht auf die Benennung des seit Januar bestehenden Verbandes der deutschen Luftschiffahrtsvereine, fortan «Berliner Verein für Luftschiffahrt» heißen soll. Der Antrag, gegen den sich bei seiner ersten Einbringung einige Stimmen erhoben hatten, welche dem Verein als dem ersten, ältesten und größten im Deutschen Reich das Epitheton «Deutsch» erhalten zu sehen wünschten, wurde diesmal widerspruchslos angenommen. Der Berliner Verein bekennt sich damit zu der Auffassung, daß er im Verbande nur als par inter pares zu gelten wünscht.

Über den sich anschließenden Experimentalvortrag des Herrn Josef Rudolf — Gera (Reuss) — über «Ein neues Imprägnierungsverfahren, um Ballonhüllen gegen Feuchtigkeit zu schützen», wird an einer andern Stelle dieser Zeitschrift ausführlich berichtet. In der sich an den Vortrag knüpfenden Diskussion wurde es von Hauptmann Groß als wünschenswert bezeichnet, vor allem das Netzwerk des Ballons durch entsprechende Imprägnierung gegen Nässe zu schützen. Das sei fast wichtiger als der Schutz der Ballonhülle. In Frankreich wende man zu dem Behuf Catechuharz an, auch in der Marine. Versuche seien sehr empfehlenswert. Solche anzustellen, versprach bei der anzuerkennenden Wichtigkeit der Sache Hauptmann v. Tschudi. Auf Befragen erklärte Herr Rudolf noch, daß die Festigkeit der Textilfaser durch seine Behandlung nicht beeinträchtigt und das Gewicht nur um ein Gramm pro Quadratmeter erhöht werde. Herr Berson glaubte, eine Bemerkung über die angeblichen Erfolge der dem Unge'schen Ballon gegebenen Gestalt und der hierbei zur Anwendung gelangten Luftpolster zwischen Gas und äußerer Atmosphäre nicht ohne Einspruch lassen zu dürfen. Die bisherigen praktischen Ergebnisse gestatteten nicht, von einem durchschlagenden Erfolge zu reden. Es sei bisher mit dem Ballon, auch im Punkte der 15 Stunden nicht übersteigenden Weitfahrt, nicht mehr geleistet worden, als mit anderen Ballons.

Es sprach sodann, hervorhebend, daß die theoretische Belehrung mit der Ausübung der Praxis gleichen Schritt halten müsse, Hauptmann Groß über neueste literarische Erscheinungen auf dem Gebiete der Luftschiffahrt. In einem noch nicht abgeschlossenen Werke von M. H. André «Les Dirigeables» liegt eine knappe und klare Zusammenfassung der bisherigen Erfolge und Fehlschläge mit lenkbaren Luftschiffen vor. Wer sich hierüber Aufklärung und Belehrung verschaffen will, dem kann das Werk empfohlen werden. Neu ist darin die Mitteilung von der Herstellung eines Motors, der im Verhältnis seines Gewichtes zur Leistungsfähigkeit den bisherigen besten Rekord schlägt, denn er wiegt nur 3 ½ kg pro Pferdekraft. Das gleiche Thema behandelt recht ausführlich und mit wissenschaftlichem Rüstzeug, aber mit einigen Irrtümern zu Ungunsten der deutschen Erfolge, ein grösseres Werk des österreichischen Hauptmanns Hörnes. Desselben Verfassers kleineres Werk «Die Luftschiffahrt der Gegenwart» ist mehr populär unterhaltenden und

belehrenden Inhaltes. Das Kapitel über die besten Weitfahrten wird den deutschen Leistungen nicht nach Gebühr gerecht. Ein Buch, «Moderne Luftschiffahrt», von Dr. Fr. Linke läßt bei viel Tüchtigem und Anerkennenswertem etwas die Reife und den Ernst der Sprache vermissen. Als ein Prachtwerk nach Maßgabe seiner Ausstattung ist das in Paris erschienene Buch «Navigation aérienne» von Lecornu zu bezeichnen. Sein entsprechend geschriebener, Belehrung, ja unter Umständen auch Belustigung des Lesers bezweckender Inhalt vermengt zuweilen Wahrheit mit Dichtung, namentlich auch in dem Sinne, daß der Verfasser, erfüllt von dem berechtigten Stolz des Franzosen auf die Luftschiffahrt als eine französische Erfindung, einseitig nur Augen hat für französische Erfolge auf dem Gebiet. Einzelne wörtlich wiedergegebene, phantasievolle Stellen ließen die Hörer erkennen, daß das Buch auch mit unfreiwilligem Humor nicht kargt.

Zum fünften Punkt der Tagesordnung: «Berichte über die letzten Vereinsfahrten» teilte Hauptmann v. Tschudi einleitend mit, daß seit letzter Versammlung nicht weniger als 10 Ballonfahrten stattgefunden haben. Es berichtete dann im einzelnen Dr. Bröckelmann über seine am 15. Januar erfolgte Fahrt. Der Aufstieg fand um 9 Uhr 20 Min. vormittags statt. Schon über dem Nordende des Sakrowat-Sees wurde die Orientierung verloren, über den Wolken aber eine lebhafte Ostströmung angetroffen. Als man, sich etwa über Braunschweig schätzend, zur Landung schritt, befand man sich beim Dorfe Langenhagen, 10 km von Hannover. Die Berechnung ergab eine Geschwindigkeit von 24 km die Stunde über den Wolken. Unterhalb der Wolken hatte sie nur 8 km betragen. Derselbe Ballonführer stieg am 21. Februar bei lebhaftem Südwestwinde auf, überflog die Oder bei Freienwalde und in 1000 m Höhe Friedeberg in der Neumark. Jenseits der Warthe wurden 1450 m Höhe erreicht, worauf die Erde eine Stunde lang nicht zu sehen war. Um 12 Uhr kam die Erde wieder in Sicht, doch gelang die Orientierung erst später, als man einen breiten Fluß sah, der nur die Weichsel sein konnte. Die Weichsel wurde überflogen und um 1 Uhr 20 Min. jenseits Thorn, gleich hinter einem Walde auf sumpfigem Wiesenland, zwar sanft, aber doch mit einem tiefen Wassergraben Bekanntschaft machend, gelandet. Die 4 Stunden 40 Minuten währende Fahrt hatte mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 75 km stattgefunden. Von mitgenommenen Brieftauben flog die erste, noch unterhalb der Wolkendecke abgelassene, ganz verkehrt, nämlich dem Ballon voraus, sodaß ihr scherzend nachgerufen wurde, sie solle in Danzig einen Kaffee bestellen, dagegen die zweite, über den Wolken entsandte, ganz richtig, während eine dritte sich lange Zeit nicht vom Ballon wegzufliegen traute, sondern sich in das Netzwerk setzte. Nr. 4 und 5 schlugen alsbald die zutreffende Richtung ein.

Oberleutnant v. Stockhausen stieg am 17. Januar um ½11 Uhr von der Gasanstalt auf und überflog via Parchim in Höhen von 400—900 m die Lübecker Bucht und die Ostsee in der Richtung auf Fünen. Starke Abkühlung oberhalb der See nötigte zur Opferung von viel Ballast. Ganz glatt gelandet wurde nach Zurücklegung von 450 km bei Apenrade. Bei völlig klarem Wetter wurden über der Ostsee die dänischen, ja sogar die schwedischen Küsten gesehen. — Oberleutnant Seyd begann die Fahrt um 9 Uhr 15 Min. von der Gasanstalt. Ein dicker Wolkenhimmel hing tief herab, sodaß noch bei 1450 m Höhe der obere Wolkensaum nicht erreicht wurde. In dieser Höhe wurde die im übrigen sehr schöne Fahrt zwischen zwei Wolkenschichten bis 2 Uhr nachmittags fortgesetzt, wo man in Kutschlau bei Bentschen glatt landete.

Leutnant Herwarth von Bittenfeld sah, um 9 Uhr 25 Min. aufsteigend, in 400 m Höhe zwischen 2 Wolkenschichten eine wundervolle Aureole. Über den Wolken wurde versucht, aus der Wolkenbewegung auf die Fahrtrichtung zu schließen. Die Landung erfolgte, nachdem man eine Musik gehört, unbekannt woher, und die Oder gekreuzt, nahe Züllichow bei Gartz auf einer Torfwiese; doch gelang es, trockenen Fußes festen Boden zu erreichen. Die zurückgelegte Entfernung war 100 km. Eine zweite Fahrt desselben Ballonführers in Begleitung seiner Schwester am 19. Februar war bei hellem Wetter und gutem Auftrieb nach Osten gerichtet. In 1100 m Höhe wurde die märkische Schweiz und Buckow, dann die Oder, das Land zwischen Zielenzig, Königswalde und Tirschtiegel überflogen. Um 2 Uhr erfuhr der Ballon, weil Wolken vor

die Sonne traten, eine starke Abkühlung und wurde bedeutend gegen das Land herabgedrückt. Die in der Nähe von Buk erfolgende Landung war ein etwas nasses Vergnügen und keineswegs eine Damenlandung; doch wurde ihre Schwierigkeit gutgelaunt überwunden. — Herr Oberleutnant Killisch-Horn stieg um 9 Uhr 15 Min. auf, kam alsbald in die tief herabhängenden Wolken und hat bis zu der bei Königsberg in der Neumark regulär erfolgenden Landung die Erde überhaupt nicht mehr zu sehen bekommen. — Zum Schluß stellte Hauptmann v. Tschudi noch im Namen des abwesenden Ballonführers Oberleutnant de le Roi die falschen Mitteilungen richtig, welche über die Landung eines Ballons in der Nähe von Zittau durch die Zeitungen gegangen sind. Diese Landung war nichts weniger als ungewöhnlich schwierig, geschweige denn gefahrvoll.

Zum letzten Punkt der Tagesordnung wurden 27 neue Mitglieder in den Verein aufgenommen. A. F.

Münchener Verein für Luftschiffahrt.

In der Mitgliederversammlung vom 10. März berichtete Herr Hauptmann v. Parseval (Augsburg) über Versuche zur Konstruktion einer Flugmaschine, die er um das Jahr 1890 gemeinsam mit Hauptmann v. Sigsfeld unternommen hatte. Wenn auch heute sachlich nur mehr von historischem Wert, verdienen dieselben doch noch immer unser Interesse, da man bei denselben — leider im Gegensatz zu vielen anderen Erscheinungen auf diesem Gebiet — durchaus planmässig vorgegangen war. So probierte man zuerst eingehend die verschiedenen Gestalten und Grössen der Flügel und Tragflächen an einem Fall-Apparat durch, dann kamen zahlreiche und kostspielige Schwebeversuche (Fluggestelle ohne Motor, die von einem Turm oder Fesselballon abgelassen wurden) und hierauf erst ging man an den Bau der eigentlichen Flugmaschine; dieselbe wurde zuerst als Flügelflieger, dann als Gleitflieger (?) gebaut; als treibende Kraft diente ein durch komprimierte Luft bewegter Motor von 4 PS.

Als Hauptschwierigkeit bei allen Versuchen ergab sich die Schaffung einer automatischen, sicher und rasch genug wirkenden Vertikalsteuerung, die die Maschine, nachdem sie «lancirt» worden war, vor dem Ueberkippen in der Luft zu bewahren hatte. Nachdem man es lange mit Geschwindigkeitsregulatoren versucht hatte, bewährte sich ein Beschleunigungsregulator zwar besser, trotzdem aber waren die Havarieen der Maschine bei jeder Landung derartige, daß schließlich die Versuche nicht mehr fortgesetzt werden konnten. Als Maximum wurde erreicht ein Flug von 100 m Länge und 60 m Höhe.

Personalia.

Oberst **Renard** (L. M. J.C. C.), Direktor des «établissement central de l'aérostation militaire» ist zum Direktor des «laboratoire des recherches relatives à l'aérostation militaire» ernannt; der Souschef des établissement, Chef de bataillon **Renard** (M. J. P.), zum Chef des «laboratoire etc.», bei welchem noch eingeteilt wurden: die Capitaines en 2e **Borschneck** und **Gaucher** und zwei Administrations-Offiziere, sämtlich vom «établissement central etc.». Zum Chef des «établissement central du materiel de l'aérostation militaire» ist Capitaine en 1er **Bouttineaux** ernannt. Der Detachements-Kommandant in Chalais Capitaine en 2e **Baquelin** ist als Detachements-Kommandant bei letztgenanntem Etablissement eingeteilt.

Die Redaktion hält sich nicht für verantwortlich für den wissenschaftlichen Inhalt der mit Namen versehenen Artikel.



Illustrierte Aëronautische Mitteilungen.

VII. Jahrgang. ✢ Juni 1903. ✢ 6. Heft.

Berechnung der Strömungsgeschwindigkeit,

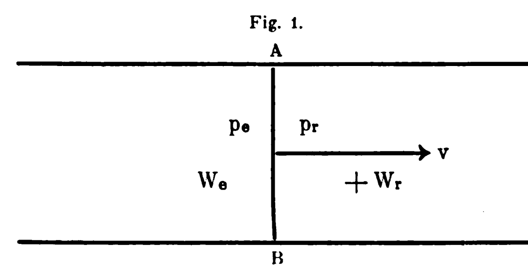
welche durch eine gegebene Druckdifferenz zweier benachbarter Luftschichten hervorgerufen wird, wenn diese Luftschichten seitlich d. h. senkrecht zu ihrer Trennungsebene nicht ausweichen können.

Von

Ingenieur **Josef Altmann.**

Es wäre in Fig. 1 AB die Trennungsebene zweier benachbarter Luftschichten, von welchen die linke die Spannung p_e und die rechte die Spannung p_r hätte. Damit diese Luftschichten nicht senkrecht zu ihrer Trennungsebene AB ausweichen können, sind sie von einem unendlich lang gedachten Rohre eingeschlossen, dessen Achse senkrecht auf der Trennungsebene AB steht.

Fig. 1.

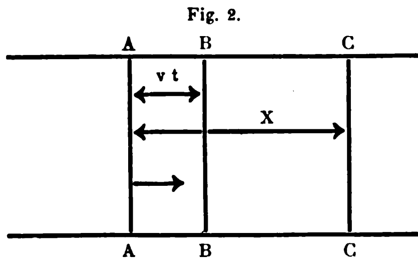


Angenommen, es sei nun p_e und p_r gegeben und zwar $p_e > p_r$. Dann wird sich die Trennungsebene beider Luftschichten nach rechts bewegen und hierbei eine Strömung in derselben Richtung in beiden Luftschichten veranlassen. Die Geschwindigkeit, mit welcher diese Bewegung der Trennungsebene oder, was dasselbe bedeutet, die Strömung in den beiden Luftschichten erfolgt, soll nun ermittelt werden.

Zur Lösung dieser Aufgabe benötigen wir die zwei folgenden Formeln über die Größe und die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Verdichtung bezw. Verdünnung, welche bei der Bewegung einer Fläche in einem unendlich lang gedachten Rohre vor bezw. hinter der Fläche auftritt, welche Formeln in einem Aufsatze des Verfassers in der Zeitschrift für Luftschiffahrt und Physik der Atmosphäre, Jahrg. 1900, abgeleitet wurden.

a) Bewegt sich nämlich eine Fläche von der Größe F aus der Stellung AA (Fig. 2) mit der konstanten Geschwindigkeit v aus der Ruhelage, so entsteht vor der Fläche ein Überdruck (Luftwiderstand) von der Größe W_r, also eine Verdichtung, welche Verdichtung mit einer gewissen Geschwindigkeit x_1 fortschreitet. Alle Luftschichten, bis zu welchen diese Verdichtung fortgeschritten ist, haben die Geschwindigkeit der Fläche F, d. i. v, angenommen. Nach

Fig. 2.



Verlauf einer gewissen Zeit t, während welcher sich die Fläche von AA nach BB um $v \cdot t$ bewegt hat, wird sich die Verdichtung bis CC d. i. auf die Entfernung $x = x_1 \cdot t$ fortgepflanzt haben und alle Luftteilchen, welche ursprünglich zwischen AA und CC ruhend waren, haben während dieser Zeit t die Geschwindigkeitsänderung von 0 auf v erfahren. Es ist daher dieser durch die Bewegung der Fläche erzeugte Überdruck W_r = Masse × Geschwindigkeitsänderung $= \frac{\gamma}{g} F \cdot x_1 \cdot v \ldots$ I, wobei γ das spezifische Gewicht der Luft im Anfangszustand und g die Beschleunigung der Schwerkraft bedeuten. Hierbei findet man die Fortpflanzungsgeschwindigkeit x_1 aus der

Formel $p_a \left[\left(1 + \frac{v}{x_1 - v}\right)^K - 1\right] = \frac{\gamma}{g}\, v \cdot x_1 \ldots$ II, oder

näherungsweise aus der Formel $x_1 = \frac{v + \sqrt{v^2 + 4\, K\, p_a \frac{g}{\gamma}}}{2} \ldots$ II'.

In diesen Formeln bedeutet p_a den Anfangsdruck der Luft und $K = 1{,}41$ und γ das spezifische Gewicht der Luft beim Drucke p_a.

b) Bewegt sich eine Fläche von der Größe F mit der konstanten Geschwindigkeit v aus ihrer Ruhelage, so entsteht hinter der Fläche eine Luftverdünnung (Druckverminderung) von der Größe W_e, welche sich mit einer gewissen Geschwindigkeit y_1 ausbreitet. Hierbei ist die Größe dieser Druckverminderung aus der Gleichung $W_e = \frac{\gamma}{g} F\, y_1 \cdot v \ldots$ III, und die Fortpflanzungsgeschwindigkeit y_1 aus der Gleichung

$$p_a \left[1 - \left(1 - \frac{v}{y_1 + v}\right)^K\right] = \frac{\gamma}{g}\, y_1 \cdot v \ldots \text{IV},$$

oder näherungsweise für kleinere Geschwindigkeiten v

$$y_1 = \frac{-v + \sqrt{v^2 + 4\, K\, p_a \frac{g}{\gamma}}}{2} \ldots\ldots \text{IV}'$$

zu berechnen.

Zu der gestellten Aufgabe zurückkehrend, erkennen wir nun (Fig. 1), daß sich die Trennungsebene AB der beiden Luftschichten mit einer solchen Geschwindigkeit v bewegen wird, bei welcher die Drücke auf beiden Seiten der Trennungsebene gleich werden. Denn erst dann herrscht Gleichgewicht.

Also $F\, p_e - W_e = F\, p_r + W_r$. Hierbei bedeutet p_e und p_r den Druck pro Flächeneinheit.

Wir nehmen an, daß die beiden Luftschichten die gleiche Temperatur von Null Grad hätten.

Nun ist $W_e = F \frac{\gamma_e}{g} \cdot y_1\, v$. Hierbei ist γ_e das spezifische Gewicht der Luft beim Drucke p_e

und $W_r = F \frac{\gamma_r}{g} \cdot x_1\, v$. Hierbei ist γ_r das spezifische Gewicht der Luft beim Drucke p_r.

Daher $F\, p_e - F \frac{\gamma_e}{g} y_1\, v = F\, p_r + F \frac{\gamma_r}{g} x_1 \cdot v$. Die Werte für y_1 und

x_1 aus den Gleichungen II' und IV' eingesetzt, ergibt:

$$p_e - \frac{\gamma_e}{g} \cdot v \cdot \left(\frac{-v + \sqrt{v^2 + 4 K p_e \frac{g}{\gamma_e}}}{2} \right) = p_r + \frac{\gamma_r}{g} \cdot v \cdot \left(\frac{v + \sqrt{v^2 + 4 K p_r \frac{g}{\gamma_r}}}{2} \right).$$

Nun ist, da die beiden Luftschichten dieselbe Temperatur haben, $\frac{p_e}{\gamma_e} = \frac{p_r}{\gamma_r}$ = konstant, d. h. das Verhältnis zwischen Druck und spezifischem Gewicht ist konstant. Also $\frac{p_e}{\gamma_e} = \frac{p_r}{\gamma_r} = \frac{p_o}{\gamma_o}$. Ist p_o = 1 Atmosphäre = 10334 kg pro 1 qm, dann γ_o = 1,293 kg pro 1 cbm.

Daher $\frac{p_e}{\gamma_e} = \frac{p_r}{\gamma_r} = \frac{10334}{1,293}$ in obige Formel eingesetzt ergibt

$$p_e - \frac{\gamma_e}{g} \cdot v \left(\frac{-v + \sqrt{v^2 + 4 \cdot 1,41 \cdot \frac{10334}{1,293} \cdot 9,81}}{2} \right)$$

$$= p_r + \frac{\gamma_r}{g} \cdot v \left(\frac{v + \sqrt{v^2 + 4 \cdot 1,41 \cdot \frac{10334}{1,293} \cdot 9,81}}{2} \right)$$

$$p_e - \frac{\gamma_e}{g} \cdot v \left(\frac{-v + \sqrt{v^2 + 4 \cdot 333^2}}{2} \right) = p_r + \frac{\gamma_r}{g} \cdot v \left(\frac{v + \sqrt{v^2 + 4 \cdot 333^2}}{2} \right)$$

$$p_e + \frac{\gamma_e}{g} \cdot \frac{v^2}{2} - \frac{\gamma_e}{g} \cdot \frac{v}{2} \sqrt{v^2 + 4 \cdot 333^2} = p_r + \frac{\gamma_r}{g} \frac{v^2}{2} + \frac{\gamma_r}{g} \frac{v}{2} \sqrt{v^2 + 4 \cdot 333^2}$$

$$\frac{v}{2} \left(\frac{\gamma_e}{g} + \frac{\gamma_r}{g} \right) \sqrt{v^2 + 4 \cdot 333^2} = (p_e - p_r) + \frac{v^2}{2} \left(\frac{\gamma_e}{g} - \frac{\gamma_r}{g} \right).$$

Nennen wir der kürzeren Schreibweise wegen $\frac{\gamma_e}{g} + \frac{\gamma_r}{g} = a$, $\frac{\gamma_e}{g} - \frac{\gamma_r}{g} = b$ und $p_e - p_r = d$, dann $\frac{v}{2} \cdot a \sqrt{v^2 + 4 \cdot 333^2} = d + \frac{v^2}{2} \cdot b$

$$\frac{v^2}{4} \cdot a^2 \left(v^2 + 4 \cdot 333^2 \right) = d^2 + d\,b \cdot v^2 + b^2 \cdot \frac{v^4}{4}$$

$$\frac{v^4}{4} \cdot a^2 + v^2 \cdot a^2 \cdot 333^2 = d^2 + d\,b \cdot v^2 + b^2 \cdot \frac{v^4}{4}$$

$$v^4 \cdot \left(\frac{a^2 - b^2}{4} \right) + v^2 \left(a^2 \cdot 333^2 - d \cdot b \right) - d^2 = 0$$

$$v^2 = \frac{-\left(a^2 \cdot 333^2 - d\,b\right) \pm \sqrt{\left(a^2 \cdot 333^2 - d \cdot b\right)^2 + \left(a^2 - b^2\right) \cdot d^2}}{\frac{a^2 - b^2}{2}}$$

Nehmen wir nun als spezielle Werte an:

p_e = 760 mm Quecksilbersäule (ca. gleich dem mittleren Barometerstand), oder gleich 10336 kg pro 1 qm.

p_r = 730 mm Quecksilbersäule oder gleich 9928 kg pro 1 qm.

γ_e das ist dann das spezifische Gewicht der Luft bei 0° und 760 mm Druck = 1,293 kg pro 1 cbm.

γ_r das ist dann das spezifische Gewicht der Luft bei 0° und 730 mm Druck = 1,241 kg pro 1 cbm.

Dann ist $a = \frac{1,293}{9,81} + \frac{1,241}{9,81} = 0,2583$

$$b = \frac{1{,}293}{9{,}81} - \frac{1{,}241}{9{,}81} = 0{,}0053$$

$$d = 10336 - 9928 = 408$$

$$a^2 \cdot 333^2 - d\,b = 7396{,}3516$$

$$(a^2 \cdot 333^2 - d\,b)^2 + (a^2 - b^2)\,d^2 = 54717124{,}3921$$

$$\frac{a^2 - b^2}{2} = 0{,}033345$$

Diese Werte in die Gleichung für v^2 eingesetzt ergibt:

$$v^2 = \frac{-7396{,}3516 + \sqrt{54717124{,}3921}}{0{,}033345} = \frac{-7396{,}3516 + 7397{,}102}{0{,}033345} = 22{,}5$$

$v = 4{,}7$ Meter.

Die Geschwindigkeit der Strömung würde also nur 4,7 Meter betragen.



Graf v. Zeppelin.

Ein Aufruf an Deutsche!

Graf v. Zeppelin, der unsere aëronautischen Erfahrungen in anerkannter Weise bereichert hat, steht gegenwärtig vor der für uns überaus betrübenden Entscheidung, die Fortsetzung seiner zu den besten Hoffnungen berechtigenden Versuche aufgeben zu müssen, wenn ihm nicht in letzter Stunde die materielle Unterstützung gewährt wird.

Es handelt sich um eine Summe von 400000 Mark, die aufgebracht werden müßte, um das Zeppelinsche Flugschiffsystem in vollendeter Form wiederherzustellen und die Versuche mit demselben zum Abschluß zu bringen.

Wenn Viele etwas geben, so wird das Opfer Keinem zu groß werden und die Arbeit als eine nationale Förderung der Luftschiffahrt fortgesetzt werden können.

Eine solche allgemeine Opferwilligkeit erscheint um so mehr geboten, als unser aëronautisches Schaffen nach seinen letzten hervorragenden Leistungen alle anderen Nationen angeregt hat und nunmehr in den Zustand einer gefährlichen Erschlaffung zu versinken droht.

Die durch unsere Erfinder und Ingenieure geschaffene Eigenart unserer Flugschiffe wiederholt sich aber nirgendswo, obwohl auf Grund der von uns gewonnenen Erfahrungen die Überzeugung in deutschen Fachkreisen überwiegend dahin geht, daß nur allein unser den Übergang zur Flugmaschine bildendes starres System des Flugschiffes, wie Schwarz und Graf v. Zeppelin es durchgeführt haben, entwickelungsfähig und zukunftsvoll ist. Alle gegen dasselbe gemachten Einwände, wie Schwierigkeit des Landens auf Erdboden usw., kommen erst in zweiter Linie in Betracht nach Lösung der Frage einer vollkommenen Überwindung des großen entgegenstehenden Luftwiderstandes.

Unsere Ingenieure haben bisher stets die richtigen Wege gewiesen, welchen die Entwickelung des Luftschiffes folgen muß.



Wir bilden uns wohl etwas darauf ein, als **„Volk des Denkens“** eine Sache zu ergründen und das Richtige zu treffen. Wir sollten aber nicht vergessen, daß in dieser uns bezeichnenden Eigenschaft nichts liegt, was uns zu einem eitlen Stolz verleiten könnte, denn **eine Förderung der Luftschiffahrt kann nur durch Schaffen erreicht werden,** für welches das Denken allemal nur der erste Schritt ist. Raffen wir uns daher auf, auch dem Grafen v. Zeppelin die Möglichkeit zum Schaffen wieder zu gewähren!

Die Presse knüpft an die Besprechung eines Rundschreibens, welches Graf v. Zeppelin als ein Abschiedswort mit seinen letzten Hoffnungen versendet haben soll, die Bemerkung: «diese (aufgeführten) Angaben und Hoffnungen zeigen, daß der Graf, gleich den meisten Erfindern und Entdeckern, ein ausgeprägter Optimist geblieben ist.»

Bedenken wir doch, daß derjenige, welcher eine bisher uns ganz unbekannte Sache unternimmt, um sie zu einem nutzbaren Ziele zu führen, immerdar ein Optimist sein muß. **Nur der Optimist hat Mut und festen Willen, etwas zu schaffen, der Zweifler ist ein indifferentes, unentschlossenes Wesen, der Pessimist ist ein Hemmschuh jeden Vorwärtsstrebens!** Wir können uns also dazu beglückwünschen, in unserem deutschen Volke noch Optimisten zu haben, welche trotz aller ihnen in den Weg gelegten Hindernisse ihren Mut nicht verlieren.

Aber der Mutige siegt oder er stirbt!

Sorgen wir also dafür, daß wir ihm durch unsere Gefolgschaft zum Siege verhelfen!



Winddruckmesser.

Von **H. R. v. L.**

Wind ist bewegte Luft. Für uns Menschen ist es wichtig, zu wissen, in welcher Richtung bewegt sich der Wind, welche Zeit braucht er, um eine bestimmte Weglänge zurückzulegen, und welche Kraft vermag er auszuüben, bezw. welche Arbeit vermag er zu leisten.

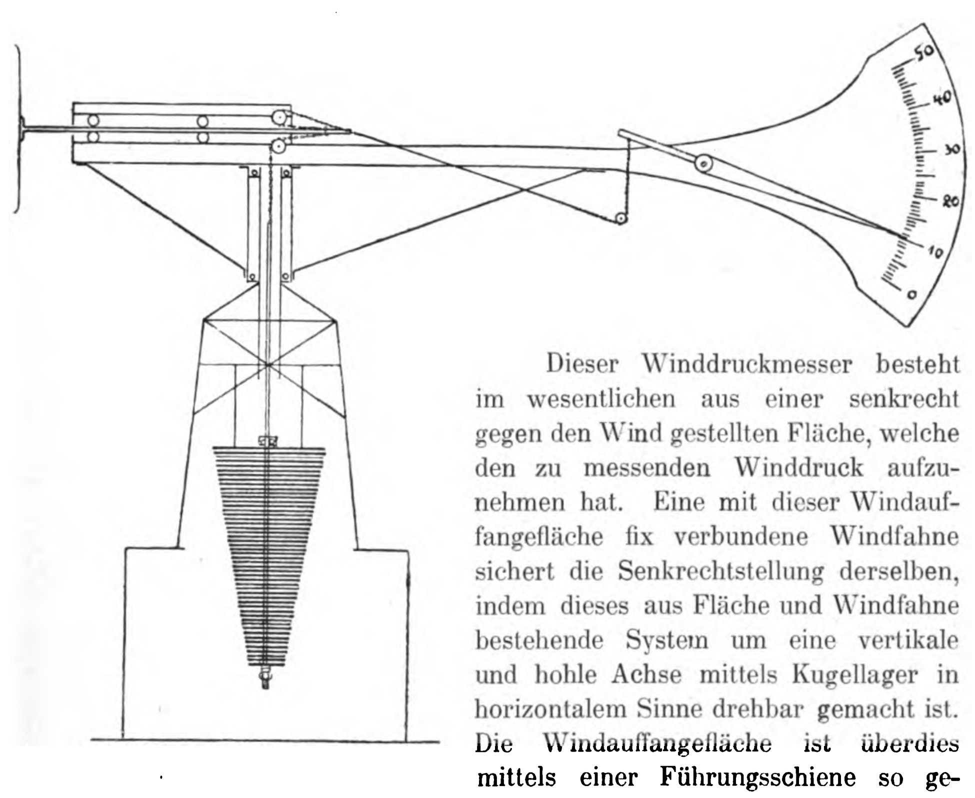
Es wurden schon viele Versuche gemacht und viele recht sinnreiche Apparate ausgedacht und ausgeführt, um den Wind und seine Eigenschaften zu messen. Daß aber die bisher bekannten Windmesser oder Anemometer höheren Ansprüchen nicht genügten, geht daraus hervor, daß das deutsche Hafenamt im Auftrage des Ministeriums für öffentliche Arbeiten im Dezember des Jahres 1901 einen internationalen Wettbewerb ausschrieb zur Erlangung praktisch brauchbarer Winddruckmesser.

Durch diese von vielen Tagesblättern im Auszuge gebrachte Ausschreibung wurde in mir der Gedanke angeregt, eine Idee, welche ich schon mehrere Jahre vorher durch oberflächliche Skizzen festgelegt hatte, nunmehr

einer wirklichen Ausführung zuzuführen und mich an der Konkurrenz zu beteiligen.

Es ist die Aufgabe gestellt, eine Vorrichtung zum Messen des Winddruckes zu konstruieren. Man sollte glauben, daß der Lösung dieser Aufgabe schon die dermalen gebräuchlichen Anemometer (Windmesser) ganz nahe stehen, obwohl sie nicht eigentlich zur Messung des Druckes, sondern der Geschwindigkeit des Windes bestimmt sind, und daß dieselben mittels weiterer maschineller Ausbildung doch auch für die Druckmessung befähigt werden könnten. Aber sowohl die windmühlartig konstruierten, als auch die aus horizontal umlaufenden Halbkugelschalen bestehenden Robinsonschen Anemometer bewegen sich immer nur mit Rotationsgeschwindigkeiten, welche zur tatsächlichen Geschwindigkeit der betreffenden Windströmung in einer unvollkommen und unsicher zu berechnenden Relation stehen, so daß man das zu Messungszwecken anzuwendende Geschwindigkeitsverhältnis gewöhnlich erst nachträglich mittels einer willkürlichen und beiläufigen Einschätzung bestimmt. Aus derlei ungenauen Schätzungswerten der Windgeschwindigkeit kann dann natürlich nur eine noch ungenauere Schlußfolgerung auf den entsprechenden Druck des Windes gezogen werden. Ferner gibt es zur Messung der Windgeschwindigkeiten auch die Wildsche Windfahne. Bei dieser wird dem Windstrome eine aufrechte Tafel entgegengehalten, welche, mit ihrem oberen Rande in einer Scharniere hängend, sich je nach der Windstärke schräg aufwärts hebt, um dann durch ihre mehr oder weniger eintretende Schiefstellung die Geschwindigkeit des Windes anzugeben und zwar mittels einer Winkelteilungsskala, welche wieder nur schätzungsweise angefertigt ist und also auch keine sichere Schlußfolgerung auf den dabei stattfindenden Winddruck gestattet. Dies um so weniger, weil die hängende Tafel dem herankommenden Windstrome bald ihre gesamte Fläche, bald nur eine größere oder kleinere Projektion dieser Fläche darbietet, was einen sehr komplizierten aërodynamischen Vorgang in sich birgt.

Es werden außer derlei anemometrischen Vorrichtungen zur Bestimmung der Windstärken und Windgeschwindigkeiten auch noch allerlei ganz gewöhnliche natürliche Erscheinungen benützt, z. B. das Verhalten freihängender Wimpeln, die schwankende Bewegung von Gebüsch und Bäumen, sowie die Erschütterungen und Beugungen allerlei emporragender Objekte. Hierbei teilt man die Windstärke nach der Beaufortschen Skala schätzungsweise in 6 Grade und für maritime Zwecke in 12 Grade. Neuere meteorologische Aufzeichnungen benützen eine 10teilige Graduierung. Es ist klar, daß mittels aller dieser Beobachtungsmanipulationen oder im Anschlusse an dieselben unmöglich die genaue Druckwirkung einer jeweiligen Windströmung ermittelt oder gar nach dem herrschenden Gewichtssystem genau in Kilogrammen abgewogen werden kann. Es muß also zu einem prinzipiell ganz neuen Messungs-, resp. Abwägungsapparate geschritten werden. Ein solcher ist der von dem Verfasser dieser Schrift konstruierte Winddruckmesser (Anemodynamometer).



Dieser Winddruckmesser besteht im wesentlichen aus einer senkrecht gegen den Wind gestellten Fläche, welche den zu messenden Winddruck aufzunehmen hat. Eine mit dieser Windauffangefläche fix verbundene Windfahne sichert die Senkrechtstellung derselben, indem dieses aus Fläche und Windfahne bestehende System um eine vertikale und hohle Achse mittels Kugellager in horizontalem Sinne drehbar gemacht ist. Die Windauffangefläche ist überdies mittels einer Führungsschiene so gelagert, daß sie auf Rollen laufend, eine begrenzte Beweglichkeit gegen den Drehungspunkt zurück besitzt, so daß jeder Wind die Fläche vor sich her schieben kann. An dem Ende der mit der Auffangefläche fest verbundenen Führungsschiene ist ein Drahtseil oder eine Kette angemacht, welche über eine Rolle geleitet, durch die hohle Achse des Fundamentalgestelles in dessen Innere geführt ist. Durch den Winddruck wird die Auffangefläche in der Windrichtung gegen den Drehungspunkt geschoben und bewirkt ein Heben des Drahtseiles oder der Kette. Am Ende des Seiles ist ein Stahlrohr befestigt, welches die Hub- und Drehbewegung des eben beschriebenen Mechanismus im Innern des Gestelles auf den Registrierapparat zu übertragen hat und außerdem je nach dem Winddrucke eine größere oder kleinere Anzahl von etagenförmig angeordneten Gewichten, welche im Sockelbau des Apparates eingelagert sind, successive in vertikaler Richtung emporzuheben hat. Auf diese Weise ergibt sich am Ende jeder Schubbewegung der Windfangtafel stets diejenige Gewichtssumme, welche dem auf die Tafel ausgeübten Winddrucke gleich ist, und diese Gewichtssumme kann durch irgend eine Skala- und Zeigervorrichtung jedem Beobachter zur Ansicht gebracht sowie auch durch einen Uhrwerkmechanismus kontinuierlich oder periodisch registriert werden. Wenn man es vermeidet, die volle Gewichtswirkung durch irgend eine Übersetzung in ein leichteres Ausmaß umzugestalten, wozu auch gar keine Ver-

anlassung besteht, so kann man sich eine einfachere, deutlichere und zuverlässigere Abwägung des Winddruckes gar nicht denken. Und es handelt sich dann höchstens noch um eine Kompensation oder Annullierung der im Apparate auftretenden Reibungswiderstände, wonach der in der Preisaufgabe geforderte Winddruckmesser in seinem Prinzipe fix und fertig ist.

Aber es wäre doch bedauerlich, wenn ein Apparat, welcher das genaue Kilogrammgewicht eines jeden Winddruckes angibt, nicht auch zu gleicher Zeit Aufschluß geben würde über die diesem Winddrucke jedesmal zugehörige Windgeschwindigkeit, umsomehr als die seither gebräuchlichen Geschwindigkeitsmesser (die Anemometer) kein unbedingtes Vertrauen genießen. Um das Verhältnis zwischen Druck und Geschwindigkeit zu berechnen und in einer Skala zum Ausdruck zu bringen, bedarf es in der Tat nur einer einzigen aus den Luftwiderstandsgesetzen zu entnehmenden Grundformel. Und man sollte glauben, daß diese einzige und überaus wichtige Grundformel aus jedem beliebigen mechanischen Lehrbuch oder Taschenbuch in aller Kürze entnommen werden könnte. Dies ist aber nicht der Fall und die Wissenschaft ist noch nicht allerseits definitiv übereingekommen, wie der Winddruck P, welcher auf eine ruhende und rechtwinkelig zur Windrichtung gestellte Fläche wirkt, zu berechnen ist.

Im Jahrbuch die «Hütte» steht die Formel $P = \varsigma \gamma F \frac{v^2}{2g}$, worin F den Inhalt der Fläche in m^2, v die Geschwindigkeit des Windes in Sek. m, g die Beschleunigung der Schwere $= 9{,}81$ m, ς einen Erfahrungkoeffizienten, der mit der Flächengröße von 1,86 bis 3 wächst, und γ das Gewicht von 1 m^3 Luft mit 1293 kg bedeutet. In dieser (von Weisbach herrührenden) Formel fällt es zunächst auf, daß das Eigengewicht der Luft als ein konstantes bezeichnet ist, während dasselbe doch in den unteren verdichteten Schichten der Atmosphäre schwerer ist, als in den oberen verdünnten, und auch bei niederer Lufttemperatur schwerer wiegt, als bei höherer. Noch bedenklicher aber ist es, wenn in der Formel alle Faktoren, welche zur Bildung des Druckes zusammengehören, zunächst eine bestimmte mathematische Funktion bilden, sodann aber noch eines Erfahrungskoëffizienten ς bedürfen sollen, welche den aus der mathematischen Funktion sich ergebenden Druckbetrag auf das Zwei- bis Dreifache vergrößert. Für gewöhnlich bewirkt in der Mathematik ein für die Praxis nötig erachteter Erfahrungs-Koëffizient stets eine Verminderung des theoretisch oder mathematisch sich ergebenden Leistungsbetrages. Auch ist dem Koëffizienten ς die Bemerkung beigefügt, daß sein Wert mit der Größe der Fläche m^2 wächst. In anderen Büchern steht aber im Gegenteil, daß ς bei großen Flächen mit seinem kleinsten und bei kleinen mit seinem größten Wert in Wirkung tritt. Wie aber der Begriff einer großen und der Begriff einer kleinen Fläche aufzufassen ist, wird nirgends gesagt. Zufolge einer zweiten Bemerkung soll der Wert von ς auch abhängig von v und von der Beschleunigung der Bewegung sein. In welchem Betrage und innerhalb welcher Grenzen dies geschieht, ist auch

hierzu nicht gesagt. Jedenfalls wird durch den Erfahrungskoëffizienten die in der Formel anscheinend ausgesprochene Proportionalität zwischen den Faktoren P und F, sowie P und v^2 wieder in Abrede gestellt. Und so bleibt der Koëffizient ς ein geheimnisvoller Faktor, von welchem man nicht weiß, wann, wie und warum er die Winddruckrechnung verdoppelt oder verdreifacht. In andern Büchern und von anderen Autoren herrührend, zeigen sich bezüglich der Winddruck-Grundformel noch verschiedene weitere Ungewißheiten und Widersprüche.

Neben all diesen althergebrachten Mißständen ist es jedoch bekannt, daß schon seit 25 Jahren der akademisch und praktisch gebildete Maschinen- und Eisenbahn-Ingenieur Friedrich Ritter von Loessl sich bemühte, den verworrenen Zustand auf dem theoretischen Gebiete der Luftwiderstandsgesetze zu durchlichten und mit allen möglichen Hilfsmitteln der Physik, Mathematik und Mechanik auf experimentellem Wege wenigstens die wichtigsten Grundregeln der gesamten Aerodynamik klarzustellen. Bereits vom Jahre 1881 an wurden im Wiener Flugtechnischen Vereine, welcher damals unter der Vorstandschaft der Professoren Jenny, Pierre und Anderen eine Fachgruppe des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines bildeten, die Loesslschen Experimente und deren Ergebnisse demonstrativ vor Augen geführt. Auch wurden dieselben in besonderen Broschüren und in der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines weiteren technischen Kreisen bekannt gemacht. Als später die fortschreitenden v. Loesslschen Experimente größere Lokalitäten und sonstige in Wien nicht erreichbare Vorkehrungen in Anspruch nahmen, konnten sie nicht mehr vor öffentlichen Versammlungen vorgeführt werden und wurden schließlich gänzlich aus Wien nach einem besonders passenden Gebäudebesitz in Steiermark transferiert, wo sie noch gegenwärtig bezüglich verschiedener Konsequenzen und Kombinationen fortdauern. Die allerersten Experimente aber schon vor 20 Jahren hatten darin bestanden, flache Versuchstafeln in rechtwinkeliger Stellung gegen das Luftmedium zu treiben, um den dabei auftretenden Luftwiderstandsdruck zu beobachten und abzuwägen. Dieser Vorgang wurde unzählige Male wiederholt, mit fortwährenden Variationen der Tafelformate und der Tafelgrößen, sowie der Bewegungsgeschwindigkeiten, und zwar bei verschiedenen Barometerständen und bei verschiedenen Lufttemperaturen. Die Tafelformate bestanden aus Quadraten, kurz- und langgestreckten Rechtecken, Bändern, Dreiecken, Poligonen, Kreisscheiben, Ringscheiben, sonstigen Figuren, Gittern etc. Die Flächengrößen der Tafeln variierten von 20 cm², wobei deren Widerstand in Grammen und in Bruchteilen von Grammen abgemessen wurde, bis 20 000 cm², d. i. 2 m², deren tausendmal größere Widerstände schließlich mit Meterzentnern abzuwägen waren. Die Bewegungsgeschwindigkeiten wurden von 1 bis 10 und 15 Sek/m gesteigert. Die Seehöhen, in welchen experimentiert wurde, betrugen in Wien 150 m und 200 m mit den Barometerständen nahe 748 und 743 mm, sodann in Steiermark 650 m und 700 m mit den Barometerständen nahe 703 und 698 mm. Die Lufttemperatur betrug abwechselnd 0° bis 25° Celsius.

Während dieser Druckmessungen wurden die Experimentiervorrichtungen und Apparate successive so exakt und mechanisch genau ausgebildet, daß mit Beseitigung jeder Fehlerquelle und nach Abrechnung jeder Gewichtstara nur ganz reine Nettogewichts-Beträge zu protokollieren kamen. Und es ergab sich als Schlußresultat, daß der Luftwiderstandsdruck auf jeder rechtwinklig gestellten und wie immer einfach geformten Tafelfläche, wenn sie mit schwach erhöhten Rändern umgeben oder nach innen zu vertieft ist, einen Maximalwert annimmt, wie er auf diesem Tafelformate überhaupt nicht mehr größer zustande kommen kann. Dieser Maximalwert verringert sich auf einer nicht vertieften Tafelfläche um einige Perzente, und auf einer glatten Kreisfläche um zirka 15 bis 16 Perzent. Dieser Maximalwert P des Druckes entspricht nun der Formal $P = \frac{F \cdot v^2 \gamma}{g}$, und weil dieser Druck auf jeder größeren oder kleineren Tafelgröße, welche schwach umrändert ist, und bei jeder beliebigen Bewegungsgeschwindigkeit nach der nämlichen Formel zustande kommt, so ist diese Formel als die allein richtige Grundlage des ganzen Luftwiderstandsgesetzes anzusehen, und an die Stelle der weiter oben besprochenen, durch den fatalen Erfahrungskoeffizienten verdorbenen Schreibweise zu setzen.

Warum man diese höchst einfache Grundformel nicht schon viel früher aufgefunden hat, läßt sich wenigstens teilweise dadurch erklären, daß die zahlreichen älteren Experimentatoren des Luftwiderstandes sich an verschiedenen Orten mit bedeutenden Barometer-Differenzen befanden und in verschiedenen Jahreszeiten bei starken Temperatur-Differenzen operierten, wobei sie dann in Nichtachtung der verschiedenen Luftgewichte und zufolge mangelhafter Vorrichtungen zu so stark differierenden und sich widersprechenden experimentellen Resultaten gelangten, so daß dadurch die Hypothese geheimnisvoller Koeffizienten herbeigeführt werden konnte. Es ist ja noch gar nicht so lange her, daß Langley in Amerika seine Luftwiderstandsmessungen in der freien Atmosphäre mittels eines großartigen göpelartigen Apparates als unzureichend aufgab, und vor ihm schon Siemens in England seine Flächenkonstruktion mit Barometern usw. Die jetzt vorliegende, bis in ihre äußersten Grenzen erprobte Loesslsche Grundformel ist dem Verfasser dieser Schrift wohlbekannt, nachdem derselbe zeitweise selbst an den Loesslschen Experimenten und an der Vervollkommnung vieler Vorrichtungen und Versuchsobjekte mitgearbeitet hat. Diese Formel zeigt nun die ausnahmslose Proportionalität des Wertes P zu dem variablen Faktor F, zu dem variablen Faktor v^2 und auch zum Faktor γ, welcher ebenfalls nicht konstant, sondern variabel ist. Der letztere beträgt bei der Lufttemperatur 0° für den Barometerstand:

762 mm (nahe der Seehöhe	0 m)	. . . 1,298 kg,
753 » » » »	100 »	. . . 1,282 »
743 » » » »	200 »	. . . 1,265 »
734 » » » »	300 »	. . . 1,250 »
725 » » » »	400 »	. . . 1,235 »

716 mm	(nahe der Seehöhe	500 m)	. . .	1,219 kg,
707	» » » »	600 »	. . .	1,204 »
698	» » » »	700 »	. . .	1,189 »
690	» » » »	800 »	. . .	1,175 »
681	» » » »	900 »	. . .	1,160 »
673	» » » »	1000 »	. . .	1,445 »
632	» » » »	1500 »	. . .	1,076 »
593	» » » »	2000 »	. . .	1,010 »

Bei erwärmter Luft ergibt sich für jeden Grad Celsius eine weitere Gewichtsverminderung von 0,003 665 kg. Es wirken wohl noch andere Umstände auf das Einheitsgewicht der Luft ein, z. B. Mischung mit Wasserdampf oder Gasen u. s. w., können aber wegen zu geringer Bedeutung unberücksichtigt bleiben.

Die vorliegende Formel ist zufolge ihrer obigen Darlegung eine ganz und gar empirische. Weil sie aber aus unzähligen Experimenten hervorgegangen ist und stets als tatsächlich richtig zutrifft, so kann ihr die Eigenschaft der Empirik nichts schaden, sondern nur nützen. Dessenungeachtet wurde seinerzeit auch die Untersuchung ihrer theoretischen Beschaffenheit als eine höchst interessante und unerläßliche Aufgabe betrachtet. Es wurden alle Vorgänge, welche bei dem Ausweichen des Luftmediums vor einer fortschreitenden Platte stattfinden, durch ganz besondere Manipulationen sichtbar gemacht, die betreffenden Luftkörper bezüglich ihres Kubikinhaltes, ihrer Bewegungsrichtungen und ihrer Bewegungsgeschwindigkeiten ermittelt, hieraus die mechanische Arbeit, welche geleistet wird, berechnet und schließlich die als Widerstandsdruck auf der Probetafel erscheinende Reaktionswirkung entziffert. Hiedurch wurde die vorliegende Formel auch eine theoretisch geklärte und erprobte.

Die Details dieser theoretischen Studie sind aus dem Loesslschen Buche: «Die Luftwiderstandsgesetze, der Fall durch die Luft und der Vogelflug», Wien 1896, k. k. Hof- und Universitäts-Buchhandlung A. Hölder, zu entnehmen.

Der «Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure», Band 46, Nr. 31, 4. August 1900, ist folgende Stelle zu entnehmen: «Die Loesslsche Formel, die durch ihre Einfachheit besticht und sichere Werte liefert, wird jetzt wohl am meisten angewandt und ist auch in den preußischen Bestimmungen vom 16. Mai 1890 über die Aufstellung von statischen Berechnungen zu Hochbaukonstruktionen vorgeschrieben worden.

Aus dieser Formel, auf welche ich meinen Winddruckmesser aufgebaut habe, geht hervor, daß die Windgeschwindigkeit $v = \sqrt{\frac{P g}{F \gamma}}$ ist. Und jetzt zurückkommend auf den eingangs dieser Schrift angegebenen Meßapparat, welcher für jeden auf der Windauffangefläche wirkenden Druck eine entsprechende Gewichtssumme emporhebt, dem Beobachter zur Ansicht bringt und registriert, kann diesem Meßapparat auch die Befähigung erteilt werden, daß er gleichzeitig mit der Summe des Druckgewichtes auch die derselben

entsprechende und konstant obligate Strömungsgeschwindigkeit des Windes dem Beobachter zur Ansicht bringt und registriert. Ja, dem Meßapparate kann eine noch viel höhere Vollkommenheit erteilt werden. Diese besteht darin, daß die stufenförmig und intermittierend emporzuhebende Gewichtsreihe nicht aus gleichschweren Teilgewichten besteht, wobei dann bei irgend einem Abschluß des Emporhubes auf der obligaten Geschwindigkeits-Skala auch Bruchteile oder Übergänge zwischen je zwei Geschwindigkeiten erscheinen, sondern die Teilgewichte müssen so differezenziert abgewogen sein, daß mit dem beendeten Hub jedes einzelnen Gewichtes immer eine volle Meterzahl der Windgeschwindigkeit sich zeigt, und diese Zahl solange stehen bleibt, bis nach eintretender Zwischenpause eine neue volle Zahl entweder nach aufwärts oder abwärts eintritt. Durch diese Einrichtung wird die Funktion des ganzes Messungsapparates sich als überaus einfach und leicht faßlich präsentieren.

Wenn man die Größe der Luftauffangefläche $F = 0{,}5\ m^2$ annimmt, den durchschnittlichen Barometerstand des Beobachtungsortes 762,3 mm und die mittlere Lufttemperatur mit 10° Celsius, so ergibt sich der Wert $\gamma = 1{,}2504$ kg und der Winddruck $P = 0{,}5 . v . 0{,}127\,462 = 0{,}063\,731 . v^2$. Es wird also

für die Geschwindigkeit v in Sek. m	der ganze Winddruck P in kg	die differenzierte Druckzunahme oder der Teildruck p in kg	für die Gesshwindigkeit v in Sek. m	der ganze Winddrnck P in kg	die differenzierte Druckzunahme oder der Teildruck p in kg
1	0,0637	0,0637	26	43,0822	3,2503
2	0,2549	0,1912	27	46,4599	3,3777
3	0,5736	0,3187	28	49,9651	3,5052
4	1,0197	0,4461	29	53,5978	3,6327
5	1,5933	0,5736	30	57,3579	3,7601
6	2,2943	0,7010	31	61,2455	3,8876
7	3,1228	0,8285	32	65,2605	4,0151
8	4,0788	0,9560	33	69,4031	4,1425
9	5,1622	1,0834	34	73,6731	4,2700
10	6,3731	1,2109	35	78,0705	4,3974
11	7,7115	1,3384	36	82,5954	4,524J
12	9,1773	1,4658	37	87,2477	4,6524
13	10,7705	1,5933	38	92,0276	4,7798
14	12,4913	1,7208	39	96,9844	4,9073
15	14,3395	1,8482	40	101,9696	5,0348
16	16,3151	1,9757	41	107,1318	5,1622
17	18,4183	2,1032	42	112,4215	5,2897
18	20,6488	2,2306	43	117,8386	5,4171
19	23,0069	2,3581	44	123,3832	5,5446
20	25,4924	2,4855	45	129,0553	5,6721
21	28,1054	2,6130	46	134,8548	5,7995
22	30,8458	2,7404	47	140,7818	5,9270
23	33,7137	2,8679	48	146,8362	6,0544
24	36,7091	2,9954	49	153,0181	6,1819
25	39,8319	3.1228	50	159,3275	6,3094


50
40
30
20
10
0

Bis zur Windgeschwindigkeit v = 50 Sek. m sind also 50 Teilgewichte notwendig, deren Gesamtgewicht 159,3275 kg beträgt. Wenn die aus Metallplatten angefertigten 50 Teilgewichte in Entfernungen von 5 mm übereinander gelagert oder aufgehängt sind, so beansprucht die letzte für die Windgeschwindigkeit v = 50 bestimmte Gewichtsplatte einen Emporhub von 25 cm Höhe. Die Windgeschwindigkeiten übersteigen aber höchst selten den Betrag v = 40.

Um auch die Windgeschwindigkeiten, beziehungsweise den ausgeübten Winddruck, schon aus großen Entfernungen wahrnehmbar zu machen, ist die kreissegmentförmig gestaltete Windfahne mit beiderseitigen großen Zeigern und Skalen versehen. Die Zeiger werden mit Hilfe eines dünnen Drahtseiles und Rollen in direkte Abhängigkeit mit der Windauffangefläche gebracht, so zwar, daß beim sukzessiven Aufheben der Gewichte auch die Zeiger dementsprechend sukzessive von der Nullstellung schließlich in die Höchststellung auf 50 gebracht werden. Beim allmähligen Anschwellen des Windes wird also ein Gewicht nach dem andern gehoben. Nach jedem gehobenen Gewichte wird eine Ruhestellung der Hubvorrichtung wie auch der in Abhängigkeit stehenden Zeiger eintreten, bis das Anwachsen des Windes so weit vorgeschritten ist, daß ein weiteres Gewicht gehoben werden kann. Läßt der Wind nach, so findet der umgekehrte Gang statt. Die Gewichte, welche nunmehr das Übergewicht über den Winddruck erhalten, werden zunächst durch ihre Abwärtsbewegung die Windauffangefläche wieder in ihre Normallage bringen und dann in ihren äußeren Aufhängungen wieder ihre Ruhelage finden. Ebenso werden die Zeiger wieder stufenweise durch ihr Eigengewicht auf den Nullpunkt herabgebracht.

Wir können also bei diesem Winddruckmesser durch den bloßen Anblick schon aus bedeutender Entfernung wahrnehmen: erstens die Windrichtung, zweitens die Geschwindigkeit des Windes in Sekundenmetern, und drittens läßt sich durch einfaches Summieren der gehobenen Gewichte sofort auch der auf die Fläche ausgeübte Druck in Kilogrammen ablesen.

Somit kommt der Apparat den hauptsächlichsten Bestimmungen der Preisausschreibung nach und sind nunmehr die vier Punkte der technischen Bedingungen, welche in den Vorschriften für den Wettbewerb gegeben wurden, erfüllt.

Ad 1. Die effektive Druckwirkung des Windes wird einschließlich der eventuellen Saugkraft auf der Leeseite mit diesem Apparate förmlich abgewogen und es wird nunmehr leicht sein, die statischen Berechnungen für Winddruck an Gebäuden und anderen Objekten durchzuführen. Es können eventuell für Vergleichszwecke auf diesem selben Apparat statt der ebenen normalgestellten Fläche auch schiefgestellte, gewölbte oder sonst nach Belieben gestaltete Flächen oder Körper aufmontiert werden.

Ad 2. Zeigt dieser Winddruckmesser mit unzweifelhafter Deutlichkeit die wirklichen Druckverhältnisse auf der Messfläche durch das Emporheben der entsprechenden Gewichte, und als nicht verlangte Beigabe zeigt derselbe

gleichzeitig die Windgeschwindigkeit an. Es dürfte hiermit vielleicht der Anlaß gegeben sein, die früheren unbestimmten und nichtssagenden Einteilungen fallen zu lassen und die Windgeschwindigkeit nach den per Sekunde zurückgelegten Metern zu benennen. Das wäre «Wind 1» bis «Wind 50».

Ad 3. Muß bemerkt werden, daß dieser Winddruckmesser auch hier mehr leisten wird, als in der Preisausschreibung verlangt wurde. Er wird nämlich nicht nur den Winddruck kontinuierlich registrieren, sondern auch die mit dem Drucke in einem bestimmten Zusammenhang stehende Windgeschwindigkeit. Außerdem aber auch noch periodisch, alle 10 Minuten, die jeweilige Windrichtung zu Papier bringen. Wenn die Windrichtung auch für statische Berechnungen minder wichtig ist, so werden es doch die Herren Meteorologen, Aëronauten, Touristen, Schiffskapitäne, Eisenbahnbeamte und viele andere dankend anerkennen, über die Drehungen des Windes im Laufenden erhalten zu werden.

Ad 4. Ist nur zu bemerken, daß der Winddruck direkt gemessen wird und dann erst aus dem Drucke die Windgeschwindigkeiten bestimmt werden. Es ist selbstverständlich, daß dieser Winddruckmesser in jeder Größe und beliebig großer Auffangefläche hergestellt werden kann.

Bezüglich des Registrierwerkes, das infolge meiner langen Krankheit nicht mehr rechtzeitig fertiggestellt werden konnte, wäre noch zu bemerken, daß derlei Mechanismen ja schon zur Genüge bekannt sind und kaum etwas Neues bieten. Für diesen Winddruckmesser ist die Registrierung folgendermaßen in Aussicht genommen: Ein Uhrwerk zieht einen zirka fünf Zentimeter breiten Papierstreifen in bestimmtem Tempo unter der Schreibvorrichtung durch. Die Walzen, welche das Durchziehen des Papieres bewirken, haben an ihren äußeren Rändern hervorragende Spitzen, welche bewirken, daß alle 10 Minuten kleine Einstiche am Papierrande ersichtlich gemacht werden. Die Stunden, für den Tag 24, werden dadurch markiert, daß ein Typenrad, welches, in einem Hebel gelagert, die Stunden hammerartig einschlägt, beziehungsweise ebenfalls am Rande des Papieres einstempelt. Es ist sohin eine genügende Zeiteinteilung gegeben.

Die Schreibvorrichtung selbst besteht in einem quer zur Papierrichtung verschieblich gelagerten und leicht auf dem Papiere aufdrückenden Crayon oder Bleistifte. Die Verschiebung des Schreibstiftes quer zur Papierrichtung im Sinne der jeweiligen Windgeschwindigkeit wird keilartig durch eine schiefe Fläche bewirkt, welche mit der Zugstange in fixe Verbindung gebracht ist. Zur leichteren Ablesung der Winddrucke und Geschwindigkeiten wird der Papierstreifen seiner Länge nach mit sechs blau gezogenen parallelen Linien versehen, welche den Windgeschwindigkeiten 0, 10, 20, 30, 40 und 50 entsprechen. Solche Papierstreifen werden schon lange bei den Lokomotiv-Geschwindigkeitsmessern verwendet.

Um auch die jeweilige Windrichtung zu Papier zu bringen, wird die drehende Bewegung der Zugstange durch eine leichte Transmission auf ein kleines Stempelrädchen übertragen, welches am oberen Rande des Papieres

alle 10 Minuten einen kleinen Pfeil, dessen Richtung der genauen Windrichtung entspricht, aufstempelt.

Es ist selbstverständlich, daß dieser hier vorgeführte Winddruckmesser noch weiterer Verbesserungen, durch Zuhilfenahme von Präzisions-Werkzeugen, fähig sein wird, da ja ein Erstlingswerk niemals ganz vollkommen ausfällt; doch hoffe ich auch mit diesem Apparate, der größtenteils durch meine eigene Handfertigkeit geschaffen wurde, den hauptsächlichsten Anforderungen an einen guten Winddruckmesser sehr nahe gekommen zu sein.

Wien, den 20. März 1903. H. R. v. L.



Luftschiffbauten und Luftschiffversuche.

Lebaudys Luftschiff hat im April verschiedene Auffahrten unternommen, welche sich als weitere Vorversuche darstellen, um das Fahrzeug nach jeder Richtung hin gründlich vorzubereiten für die in Aussicht genommene Reise von Moisson nach Mantes. Die Gebrüder Lebaudy verstehen es im übrigen meisterhaft, sich alle lästigen Ausfrager vom Leibe zu halten, so daß wir hier den in der Luftschiffahrt seltenen Fall vor uns haben, nichts Wesentliches über ihr Fahrzeug in der Presse besprochen zu finden. Man weiß ja, wie störend und wie ärgerniserregend diese oft von wenig unterrichteten Laien herrührenden Berichte für den Experimentator sind.

Die Auffahrten selbst lassen sich ja nicht geheim halten, und wir wollen die Diskretion wahren und vorläufig nicht mehr in nachfolgendem mitteilen, als jedermann mit eigenen Augen sehen konnte.

Am 1. April, nachmittags 5^{30}, stiegen Ingenieur Julliot mit den Mechanikern Rey und Eberlé auf, beschrieben in etwa 100 m Höhe eine große «Acht» und landeten wieder um 5^{50} nachmittags, nachdem sie, wie berichtet wird, 13 km in 20 Minuten zurückgelegt hatten, d. h. 39 km in der Stunde, also über 10 m durchschnittlich in der Sekunde.

Ein am 6. April beabsichtigter neuer Versuch mußte wegen eingetretenen Wetterumschlages aufgegeben werden, desgleichen mußte man am 10. April von der Auffahrt abstehen. Dafür fanden am 11. April durch M. Juchmès, der von den Mechanikern unterstützt wurde, zwei Auffahrten statt, und zwar von 8^{55} bis 9^{15} vormittags auf 100—150 m Höhe, und ferner von 9^{30} bis 10 Uhr vormittags auf 250 m Höhe. Hierbei kam man zwischen 200 und 250 m in einen verhältnismäßig frischen NNO-Wind. Es gelang aber, sich gegen ihn zu halten und den Hangar wieder zu erreichen. Die Steuerapparate sollen sich bei diesen Probefahrten gut bewährt haben.

Der Versuch wurde dann von Juchmès mit Rey und Eberlé am 13. April bei Windstille wiederholt. An Bord befanden sich diesmal auch Brieftauben. M. Julliot beabsichtigt nämlich, eine dauernde Verbindung der Luftfahrer mit den Zurückbleibenden auf diese Weise herzustellen. Ebenso ist durch Funkentelegraphie ein Verkehr mit den Luftschiffern von der Hangarstation aus geplant und ein M. Dorian mit dessen Einrichtung beauftragt worden.

Endlich wiederholte Juchmès im Verein mit Rey und Gourrier die Versuche am 20. April. Die Auffahrt begann 8 Uhr morgens und endete nach einer Rundfahrt über Roche-Guyon und Freneuse gegen 8^{30} vormittags.

Die Stabilität des Luftschiffes wird allgemein als ein besonderer Vorzug desselben hervorgehoben.

Es dürfte hervorzuheben sein, daß der 40 HP-Mercedes-Motor des Lebaudyschen Luftschiffes von der Firma der Daimler-Motoren-Gesellschaft in Cannstadt geliefert wurde.

K. N.



Erfolgreicher Versuch des Luftschiffes Lebaudy.

Beim Abschluß des vorliegenden Heftes 6 erreicht uns noch die Nachricht unseres Korrespondenten in Paris, daß am 8. Mai vormittags das Luftschiff Lebaudy die erste Aufgabe, die seine Konstrukteure sich gestellt hatten, gelöst habe und von Moisson nach Mantes hin- und zurückgefahren sei.

Dieser Erfolg wird durch die **bisher unerreichte Leistung einer in sich geschlossenen Fahrt von 37 Kilometer in 1 Stunde 36 Minuten** gekennzeichnet. Santos Dumont ist hinsichtlich seiner bekannten Preisfahrt von St. Cloud aus um den Eiffelturm, eine Strecke von 11 Kilometer, was Zeitdauer und Weg anlangt, durch Lebaudys Luftschiffahrt am 8. Mai ganz erheblich übertroffen worden.

Mit Recht dürfen französische Zeitungen heute sagen: «La navigation aérienne dirigeable est entrée aujourd'hui dans le domaine de la réalité et de la pratique.» Der Erfolg Lebaudys wird von neuem den Unternehmungsgeist anfachen, er wird vielleicht auch einzelne Regierungen veranlassen, auf Staatskosten der Fortentwickelung des Luftschiffbaues näher zu treten. Über den stattgefundenen Versuch selbst gibt der hier nachfolgende Bericht des Ballonführers die zur Zeit vorliegende ausführlichste Auskunft:

«Ich reiste mit dem Mechaniker Rey und 120 kg Ballast; starker Regen hatte den Ballon mit 90 kg beschwert. Mit 800 Umdrehungen der Schrauben fuhren wir über St. Martin-la-Garenne, Dennemont, Gassicourt, Mantes, woselbst wir, die Stadt von der Westseite her überfliegend, den Turm der Kathedrale umkreisten und über Limay ziehend, zum Bahnhof Mantes zurückkehrten.

Von da ab ließ ich die Schrauben 1000 Umdrehungen machen, weil der Wind von vorn in 250 m Höhe stärker wurde. So überwand ich leicht die Windströmung und richtete den Kurs direkt auf das Schloß von Rosny.

Über dem Park desselben angelangt, machte ich Bewegungen nach allen Richtungen, wobei der Ballon vollkommen dem Steuer gehorchte, dann wendete ich mich nach dem Hangar von Moisson.

Die Landung fand am hierzu bestimmten Ort vor dem Tore statt.

Das Zurückbringen des Ballons in den Hangar verlief ohne Schwierigkeiten.

Noch einmal wiederholt: Abfahrt bei Regen um 8 Uhr 54 Min. Fahrt über Moisson, Lavacourt, Saint-Martin, Dénnemont, Gassicourt, Mantes, Limay, Rosny, Guernes, Sandrancourt, Méricourt, Mousseaux, Moisson, Landung 10 Uhr 30 Min.

Verschiedene Bewegungen über Limay, Mantes und Rosny. Durchflogener Weg 37 Kilometer, Maximalhöhe 300 m.

Diese Höhe erklärt sich aus dem Trocknen des Ballons nach Aufhören des Regens. Von da ab mußte dauernd der Ventilator in Tätigkeit bleiben, um den fortwährenden Gasverlust zu ersetzen.

Wir wurden überall durch die Bevölkerung mit Beifall begrüßt.» Juchmès.

Über den bei dem Luftschiff Lebaudy zur Verwendung gelangten 35 HP Daimler-Mercedes-Motor, denselben, welchen Graf Zeppelin für den Neubau seines Fahrzeuges zweifach in Aussicht zu nehmen gedachte, können wir folgende, uns von der Fabrik freundlichst zur Verfügung gestellte Angaben mitteilen:

Gewicht des Motors komplett mit Schwungrad . . .	215	kg
Kühlapparat	30	»
Andrehvorrichtung	8	»
Kuppelung rechts	21	»
» links	19	»
Benzintank für 100 Liter	15	»
Auspufftopf	7,5	»
Summa . . .	315,5	kg.

Stanleys Aluminiumluftschiff in St. Franzisko U. S. A. Ein eigenartiges starres Aluminiumfahrzeug, welches seiner Gestalt nach sehr an das Luftschiff Schwarz erinnert, wird gegenwärtig auf der Schiffswerft von Baker, Fell in St. Franzisko erbaut. Dasselbe ist zylindrisch mit zwei kegelförmigen Endflächen. Der Zylinderteil hat 39 m = 116 Fuß Länge und 18 m = 56 Fuß Durchmesser. Der Länge nach ist der Schiffskörper in einem Abstande von 4 m vom Kiel in zwei Teile geteilt. Im unteren Teil werden Motor, Passagiere usw. untergebracht, im oberen das Traggas. Letzerer ist wieder in 6 Abteile durch Querwände geschieden. Jedes dieser Abteile wird einen demselben angepaßten Seidenballon enthalten zur Aufnahme des Gases. Man erkennt hieraus, daß Mr. Stanley bei Schwarz und Graf Zeppelin in die Schule gegangen ist. Den Auftrieb des Ballons berechnet der Erfinder auf 21 000 Pfund, das Schiffsgewicht mit Maschine auf 13 000 Pfund.

Je ein zweiflügeliger Schraubenpropeller befindet sich an der vorderen und hinteren Kegelspitze. Zwei weitere derartige Schrauben sind als vertikal wirkende Propeller oben auf dem Ballonkörper angebracht (top propeller).

Außerdem befinden sich an jeder Seite des Zylinders drei Drachenflächen, um das Schiff beim Vorwärtsfahren zu heben oder zu senken.

Stanley beabsichtigt, sich am Preisfahren auf der St. Louis Worlds Fair zu beteiligen. Wir fragen, wie er denn dieses starre, auf seine sichere Verwendbarkeit noch keineswegs garantierte Vehikel dorthin schaffen wird? Durch die Luft natürlich, einen natürlicheren Weg gibt es ja nicht für ein Luftschiff, aber — qui vivra verra!

Sehr lehrreich und ganz neu ist übrigens der Bau eines Luftschiffes auf einer Schiffswerft.

Das Luftschiff „Santa Cruz" von José de Patrocinio. Seitdem Santos Dumont einen so durchschlagenden Erfolg gehabt, scheint es unter seinen Landsleuten vielen zu ergehen, wie einst dem Themistokles, den des Miltiades Lorbeeren nicht schlafen ließen.

M. José de Patrocinio baut jetzt in Brasilien mit moralischer und finanzieller Unterstützung der Regierung ein neues sonderbares Luftschiff, über welches Louis Godard zuerst dem L'Aérophile nähere Nachricht gegeben hat, der wir Nachfolgendes entnehmen: Der Ballonkörper ist zylindrisch, mit ogivalen Spitzen als Endflächen. Seine Länge beträgt 45 m, der Durchmesser 9 m. Zur Erhaltung der Stabilität hat der Aërostat zu beiden Seiten flügelartige Ansätze, die in Körperform mit Gas gefüllt gedacht sind. Hierdurch wird der größte Breitendurchmesser 21 m. Der Ballonkörper ist durch Sperrwände in 9 Schotten eingeteilt.

Im unteren Teil des Ballonkörpers sind die Gondel mit Motor usw. untergebracht. Die Wände sind feuersicher. Das Fahrzeug erhält in der Längsachse vorn eine Turbine, hinten eine zweiflügelige Vortriebschraube, in der Mitte seiner Länge je eine Turbine oben und unten. Auf jeder Seite ist ferner in der Mitte eine vierflügelige Propellerschraube angebracht. Der Ballon soll 3900 Kubikmeter Gas fassen. Der Motor soll 40 HP stark werden.

Es macht den Eindruck, als ob die Haupttätigkeit für die aëronautische Ausführung der Konstruktion dem Luftschiffer Louis Godard zufallen wird.

Luftschiff Robert-Pillet. Die Erbauer haben M. Surcouf mit der Herstellung ihrer Ballonhülle beauftragt. Die Versuche sind im Laufe dieses Frühjahrs über dem Polygon von Vincennes in Aussicht genommen, sobald die Stadtgemeinde von Paris hierzu ihre Genehmigung erteilt. Die militärischen Behörden haben das Gesuch befürwortet. Der Hangar, in dem das Luftschiff montiert wird, ist derselbe, aus welchem die Luftschiffe Severos und Bradskys hervorgegangen sind. Dieses neue Luftschiff soll aber stückweise nach Vincennes transportiert und erst dort zusammengesetzt und gefüllt werden.

Der Riesenhangar von Santos Dumont naht sich der Vollendung. Er hat eine rot und weiß gestreifte Zeltbedachung erhalten, die eine Fläche von 3600 qm deckt. Ein heftiger Windstoß in der Nacht vom 1. auf 2. April brach eine der Verspannungen und riß den erfaßten Teil des Zeltdaches in ca. 40 m Länge auf. Um in der Fertigstellung des doppelten Gondelrahmens für den Nr. X (conf. Seite 119) nicht behindert zu sein, errichtete man einstweilen ein Schutzdach hiefür. Es soll nämlich mit diesem Riesenbau ernst werden. Sein Gegenstück bildet der 15,12 m lange und 5,50 m breite Nr. IX, der 261 cbm faßt, ein Ballonnet von 45 cbm enthält und durch einen 3pferdigen Doppelzylindermotor Clément mittels einer zweiflügeligen Schraube getrieben wird. Das Gesamtgewicht beträgt 197 kg und der verfügbare Auftrieb 50 kg. Nr. X ist 48 m lang und hat 8,50 Durchmesser. Für St. Louis ist ein Nr. XII in Arbeit. K. N.

Santos Dumont machte am 7. Mai den ersten vorsichtigen Versuch mit seinem neuen Liliput-Luftschiff Nr. IX. Am Nachmittag 4 Uhr brachte er es bei trüber Witterung heraus und vollführte in Gegenwart von drei brasilianischen Marineoffizieren mehrere Bewegungen innerhalb der Umzäunung seines Aërodroms. Der befriedigende Ausfall dieser Vorübung veranlaßte den kühnen Brasilianer, am folgenden Tage, dem 8. Mai, nachmittags gegen 3 Uhr 45 M. einen neuen Ausflug zu unternehmen. Nachdem auch jetzt zunächst einige Bewegungen am Tau vor dem Aërodrom stattgefunden hatten, entschloß sich Santos Dumont zur Fortsetzung der Fahrübung über dem champ de Bagatelle. Er ließ sich frei machen und vollführte einige Drehungen und Wendungen und fuhr gegen den Wind, wenn es nötig war.

Dem «Auto» zufolge ereignete sich dabei ein komischer Zwischenfall. Ein Waldwächter rief den Luftschiffer an, ob er die Erlaubnis habe, über den Wald zu fahren. Santos Dumont stoppte sofort und näherte sich dem Erdboden. Da er keine Erlaubniskarte besaß, machte er dem Wärter den Vorschlag, sich zum Förster zu begeben und diese Erlaubnis nachzusuchen. Gefesselt wurde er darauf in Begleitung einer zahlreichen Menge, bewacht von dem strengen Wächter, zum Förster geführt, dessen Sekretär ihm in liebenswürdiger Weise die erforderliche Erlaubnis erteilte. Gleich darauf wurde das Luftschiff, indes gefesselt, nach seinem Hangar zurückgebracht. Vermutlich hat es doch noch nicht allen Anforderungen Genüge geleistet.



Kleinere Mitteilungen.

Verunglückter Ballonaufstieg zu Budapest, am 2. April 1903. Offizielle Erklärung des Budapester Aëro-Klubs.

Der Budapester Magyar-Aëro-Klub wollte sich am 2. April laufenden Jahres, wie allmonatlich, an den allgemeinen internationalen Simultanballonfahrten beteiligen.

Der Vereinsballon «Turul» wurde wie gewöhnlich beim Leopoldstädter Gasometer gefüllt. Die beiden Kapitäne des Klubs Ludwig von Tolnay und Oberleutnant Alexander Kral bestiegen den Korb. Dem unten befindlichen Aëronauten Brunner wurde der Befehl

erteilt, den fertiggefüllten Ballon durch die hierbei beschäftigt gewesene Hilfsmannschaft (ca. 30 Mann) auf die vom Gasometer 80 m entfernte Aufstiegstelle, von wo aus «Turul» bereits 15 Aufstiege bei verschiedenen Windstärken ohne den geringsten Unfall machte, zu transportieren.

Als nun die Mannschaft im Begriffe war, den Transport zu beginnen, stiegen der Grundbesitzer und frühere Reichstagsabgeordnete Paul Ordódy und Ingenieur Julius Kubik ganz unerwartet in den Korb, worauf sie sofort zum Aussteigen beordert wurden, da diesbezüglich noch kein Befehl ergangen war. Im selben Momente kam an dem ohnehin windigen Tage ein kräftiger Windstoß, der Ballon neigte sich stark gegen den Gasometer, die mitgeneigte Gondel brachte die an dieser Seite haltende Hilfsmannschaft zum Fall; ein Teil der übrigen Mannschaft, hierdurch erschrocken, ließ auch seine Hände von den Halteleinen und der Gondel und der Ballon, welcher bei dieser Gelegenheit durch den gegen den Gasometer gerichteten Wind dem Gasometer noch näher kam, machte plötzlich eine unfreiwillige Auffahrt, einige von den braven Mithaltenden auf ca. 5 m Höhe mitnehmend.

«Turul» rannte mit einer kolossalen Wucht an den Gasometer und im Nu war der obere Rand des Ballonkorbes unter das Blechdach gequetscht, während sich die Ballonkugel über das flache Gasometerdach neigte, beim Appendix teilweise Gas auslassend.

Oberleutnant Kral, der die gefahrvolle mißliche Lage sofort erkannte, riß den Ballon mittels der Zerreißvorrichtung auf, wobei ihm Tolnay in der zweiten Hälfte behilflich war, und «Turul» ging, vom Wind getrieben zur Landung über. Bei diesem Abstiege streifte der Korb zuerst eine Feuermauer und dann das Dach eines in allernächster Nähe befindlichen Fabrikgebäudes, bei welch letzterer Gelegenheit der bereits beim Gasometer bewußtlos gewordene Ordódy infolge geneigter Gondellage herausrutschte und auf dem Dache liegen blieb, während der zum größten Teile bereits entleerte Ballon im angrenzenden Hofe zur Erde kam, einen Möbelwagen noch streifend.

Ordódy erlitt schwere Kopfverletzungen und ist infolge heftiger Gehirnerschütterung, ohne von seinem bewußtlosen Zustande zu sich zu kommen, in der darauffolgenden Nacht um 2h30 seinen Verletzungen erlegen.

Kubik hat Verletzungen am Kopf und rechten Arm, jedoch ungefährlicher Natur. Sein Heilungszustand wird einige Wochen erfordern.

Tolnay und Kral haben oberflächliche leichte Kopfhautabschärfüngen davongetragen, ohne ans Krankenlager gewiesen zu sein.

Anmerkung der Redaktion: Der aus gelber Seide gefertigte Ballon «Turul» wurde von der Ballon-Fabrik August Riedinger in Augsburg geliefert. Er faßt 1300 Kubikmeter, kam im April 1902 nach Budapest und trägt nahe über dem Äquator dunkelgrün eingenäht den Namen «Turul». Sein Korb ist mit einer besonderen Einrichtung versehen, um bei Schleiffahrt ein Festhalten der Insassen ohne Gefährdung der Hände zu ermöglichen. Es läuft 25 cm unterhalb des Korbrandes eine guirlandenartig angeordnete Leine horizontal innen herum, so daß 4 Handgriffe an jeder Korbseitenfläche entstehen. Eine ebensolche Leine ist 25 cm über dem Boden herumgeführt. Die Einrichtung hat später bei anderen Ballons Nachahmung gefunden. Die erste Fahrt machte der Ballon am 1. Mai 1902 bei fast völliger Windstille, die jetzige, schon im Aufstieg so unglücklich beendete, war schon die 15. In Gefahr war er nur einmal, am 30. Mai bei seiner dritten Fahrt, indem sich ein Gewitter in nächster Nähe entwickelte, dem der Führer aus Rücksicht auf Landungsballast nicht nach oben ausweichen konnte, vielmehr durch außergewöhnlich rasches Fallen sich entziehen mußte. K. N.

Weltausstellung in St. Louis. Mr. Chanute, der bekannte amerikanische Flugtechniker, hat im Interesse des Zustandekommens einer recht umfangreichen und lehrreichen Gruppe 77 (Luftschiffahrt) in St. Louis eine Rundreise durch Italien, Österreich,



Deutschland, Frankreich und England unternommen. Überall hat Mr. Chanute die beste Aufnahme gefunden und mit unseren namhaften Flugtechnikern über den Zweck seiner Reise konferiert.

In Wien wurde er vom Vorstande des Flugtechnischen Vereins begrüßt, die Herren Prof. Jaeger, Ritter v. Lößl, Kress, Nickel u. s. w. haben den verdienten Flugtechniker in würdiger Weise gefeiert. Auch der Wiener Aëroklub unter Herrn Silberers Leitung ist mit Mr. Chanute in Verbindung getreten.

Nach einer Zusammenkunft mit Major Moedebeck in Breslau hatte der nun 72jährige unermüdlich für die Luftschiffahrt schaffende Amerikaner sodann eine Besprechung mit Herrn Oberregierungsrat Lewald in Berlin, dem Reichskommissar der Weltausstellung in St. Louis. Ob die Anregungen und die Wünsche, welche er hier zum Vortrage gebracht hat und welche sich auf eine reichhaltige Beschickung der aëronautischen Ausstellung vonseiten der deutschen Industriellen, Institute, Vereine und einzelnen Förderer unserer Sache bezogen, Erfolg haben werden, dürfte von dem nunmehrigen Verhalten dieser Stellen abhängen. Ist Neigung zur Beschickung vorhanden, so würde es an der Zeit sein, eine Kommission zu ernennen, welche die Interessentenkreise zusammen beruft und eine einheitliche aëronautische Ausstellung Deutschlands in die Wege leitet. Hierzu wäre unseres Erachtens nach der Vorstand des deutschen Luftschiffer-Verbandes zunächst die berufenste Vereinigung, an welche der Reichskommissar sich wenden könnte.[1])

In Berlin besuchte Mr. Chanute den Vorstand des Berliner Luftschiffer-Vereins, den Flugtechniker Regierungsrat Hofmann, Geheimrat Aßmann und Professor Berson.

Eine sehr gastfreundschaftliche Aufnahme fand er ferner beim Offizierkorps des Luftschiffer-Bataillons in Reinickendorf-West, welches ihn zu einem solennen Frühstück einlud und ein großes Interesse für die Ausstellung in St. Louis an den Tag legte.

Von Berlin begab sich Mr. Chanute nach Straßburg i. E. zur Rücksprache mit Prof. Hergesell, dem Vorsitzenden der internationalen aëronautischen Kommission. Der Vorstand des Oberrheinischen Vereins für Luftschiffahrt wohnte großenteils diesen Besprechungen bei. Bei den großen Leistungen, welche gerade die meteorologische Wissenschaft durch Luftballons und durch Drachenaufstiege zu verzeichnen hat, kann fast angenommen werden, daß von dieser Seite aus ganz gewiß eine Beschickung der Ausstellung stattfinden würde, wenn das Kultusministerium die erforderlichen Mittel zur Verfügung stellt.

Mr. Chanute begab sich von Straßburg nach Paris. ❦

Beschickung der Gruppe 77, Luftschiffahrt, der Weltausstellung in St. Louis durch Frankreich. In Paris berief der französische Kommissar der Weltausstellung M. Michel Lagrave am 8. April die Gruppe 77 Luftschiffahrt im Handelsministerium daselbst. Erschienen waren die Herren Balsan, G. Besançon, Paul Decauville, Henry Deutsch de la Meurthe, Eugène Godard, Major Krebs, Lachambre, Major Renard, Sarsau, Surcouf, Albert Tissandier und Violette.

Man bildete ein Bureau aus folgenden Herren: Major Renard als Vorstand; A. Tissandier als Stellvertreter des Vorstandes; J. Balsan als Berichterstatter; Lachambre und E. Godard, Schriftführer; Surcouf, Schatzmeister.

Zunächst wurde das amerikanische Reglement über die aëronautischen Wettfahrten eingehender Beratung unterzogen. ❦

Der Aëro-Club in Paris hatte bis März 1903 524 Aufstiege ausgeführt, wobei 75 456 km Fahrt durch 1519 Mitfahrende zurückgelegt wurden, welche 3214 Stunden in der Luft zubrachten. 170 480 cbm Gas wurden verbraucht. K. N.

---

[1]) Ist inzwischen geschehen. D. Red.



Auftriebs-Vergleich. Beim Unterricht der zum Luftschiffer-Bataillon in Berlin kommandierten Offiziere wurde kürzlich die Frage besprochen, wie groß die Differenz des Auftriebs zwischen 1300 cbm Leuchtgas vom spezifischen Gewicht 0,42 und von 1300 cbm Leuchtgas vom spezifischen Gewicht 0,45 ist.

Das Ergebnis dieser durchaus nicht neuen Berechnung dürfte für manchen Leser dieser Zeitschrift ebenso interessant sein, wie die von Herrn Professor Dr. R. Börnstein in dieser Zeitschrift, 1903, Seite 120/121, bei ähnlicher Gelegenheit erörterte Frage der Abhängigkeit des Auftriebs vom Barometerstand.

Ein Kubikmeter Luft im Normalzustande, d. h. bei 0° und einem Barometerstande von 760 mm, wiegt rund 1,29 kg, ein Kubikmeter Leuchtgas vom spezifischen Gewicht 0,42 unter denselben Bedingungen also 1,29 × 0,42, d. h. 0,5418 kg, daher beträgt der Auftrieb von einem Kubikmeter gedachten Leuchtgases:

$$\begin{array}{r} 1,29 \\ -\ 0,5418 \\ \hline 0,7482 \text{ kg} \end{array}$$

oder von 1300 Knbikmetern 1300 × 0,7482, d. h. 972, 66 kg.

Analog ergibt sich das Gewicht von einem Kubikmeter Leuchtgas vom spezifischen Gewicht 0,45 = 1,29 × 0,45, d. h, 0,5805 kg, als Auftrieb von einem Kubikmeter dieses Gases demnach:

$$\begin{array}{r} 1,29 \\ -\ 0,5805 \\ \hline 0,7095 \text{ kg} \end{array}$$

oder von 1300 Kubikmetern 1300 × 0,7095, d. h. 922,35 kg.

Hieraus folgt, daß die oben gesuchte Differenz

$$\begin{array}{r} 972,66 \\ -\ 922,35 \\ \hline 50,31 \text{ kg} \end{array}$$ beträgt.

Ein mit 1300 Kubikmetern Leuchtgas vom spezifischen Gewicht 0,42 gefüllter Ballon hat also einen um rund 50 kg größeren Auftrieb, als ein gleich großer mit Leuchtgas vom spezifischen Gewicht 0,45 gefüllter. G. Naß.

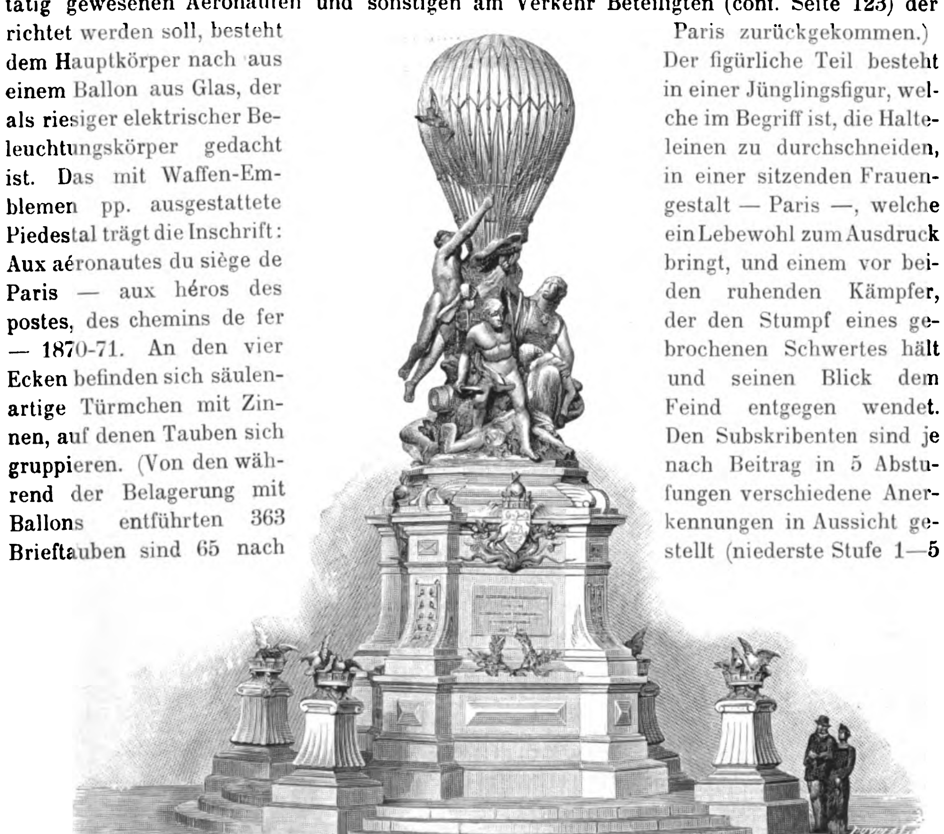
Explodierter Ballon. Bei Skjelskör auf Seeland explodierte am 25. April der Ballon «Pannewitz» des Berliner Vereins für Luftschiffahrt bei seiner ersten Fahrt unmittelbar nach der Landung. Die Explosion vollzog sich in zwei Detonationen, deren erste sehr heftig war und in einem dumpfen Knall bestand, dem nach etwa 2 Sekunden eine hohe aus dem oberen Ballonteil steigende Flamme folgte. Bis zur zweiten verstrichen etwa 2 Minuten, während deren der Ballon zu einer Kugelkalotte von etwa 3 m Durchmesser zusammengesunken war. Unmittelbar vor dieser zweiten Detonation, nach welcher die ganze Hülle in Flammen aufging, hatten die Insassen den Korb verlassen, der nach etwa 5 m Schleiffahrt sich umgekippt auf die Erde gelegt hatte. Sämtliche Insassen, 4 Offiziere, unter ihnen als Führer Oblt. Giese, blieben unverletzt und reisten sofort nach Berlin zurück. — Der Ballon war 9½ Uhr vorm. in Berlin aufgestiegen, mit 1100 cbm Wasserstoff gefüllt, und führte 30 Sack Ballast. Anfangs vollzog sich die Fahrt in mäßigen Höhen, 1650—2280 m, gegen die Ostsee hin. Der Windrichtung nach konnte dänisches oder schwedisches Land erreicht werden und wurde daher, um der See zu entgehen, auf 4300 m gegangen. Die Temperatur fiel auf 16°, Atembeklemmungen zeigten sich, es wurde über Seeland die Landung beschlossen und der Ballon rasch gesenkt. Derselbe hob sich nahe am Boden angelangt nochmals, überflog ein Gehöft und landete gerissen auf einem Acker. Als Ursache der Explosion kann zunächst Selbstentzündung angenommen werden, ein Vorgang, den man dadurch zu erklären sucht, daß sich das Ballonventil unter Einwirkung der Luftelektrizität in den größeren Höhen stark ladet und daß diese Ladung bei Berührung des Ballons mit dem Erdboden Anlaß zu Funken

gibt. Die Detonationen würden dadurch erklärlich, daß im Moment der Entzündung schon teilweise Mischung des Wasserstoffgases mit Luft zu knallgasähnlichem Gemenge stattfand, was nicht gerade gleichmäßig eintreten muß und daher zu verschiedenartigen Verbrennungserscheinungen führen kann. Vor 6½ Jahren ereignete sich ein Unfall gleicher Art und hat man seit jener Zeit die Ballonhüllen mit Chlorcalcium behandelt, um sie durch Feuchtigkeit für Elektrizität leitend zu machen, so daß hohe Spannungen verhindert werden. Auch andere Präparate (Radium-Bromid) sind schon ins Auge gefaßt, doch wird eine direkte Ableitung aus sämtlichen Metallteilen des Ventils zur Gondel und zum Schlepptau mittels Kette oder Draht wohl auch von guter Wirkung sein. Sehr bemerkenswert ist, daß beim Eintreten des Ballons «Pannewitz» während des raschen Steigens in die oberen kalten Luftschichten ein feiner Schnee aus dem Füllansatz niedergefallen war, so daß also das Gas seine eigene geringe Feuchtigkeit abgegeben hatte. War nun vielleicht infolge nicht (oder nicht mehr) genügender Imprägnierung die Hülle auch trocken geworden, so wären allerdings Vorbedingungen für ein Funkenüberspringen bei Berührung mit dem Boden gegeben. Fraglich ist immer noch, ob nicht etwa von dem überflogenen Gehöft aus ein Funke aus dem Rauchfang in das Netz gekommen sein könnte.

K. N.

—

Das Monument, welches in Paris den während der Belagerung für die Nachrichten tätig gewesenen Aëronauten und sonstigen am Verkehr Beteiligten (conf. Seite 123) der richtet werden soll, besteht dem Hauptkörper nach aus einem Ballon aus Glas, der als riesiger elektrischer Beleuchtungskörper gedacht ist. Das mit Waffen-Emblemen pp. ausgestattete Piedestal trägt die Inschrift: Aux aéronautes du siège de Paris — aux héros des postes, des chemins de fer — 1870-71. An den vier Ecken befinden sich säulenartige Türmchen mit Zinnen, auf denen Tauben sich gruppieren. (Von den während der Belagerung mit Ballons entführten 363 Brieftauben sind 65 nach Paris zurückgekommen.) Der figürliche Teil besteht in einer Jünglingsfigur, welche im Begriff ist, die Halteleinen zu durchschneiden, in einer sitzenden Frauengestalt — Paris —, welche ein Lebewohl zum Ausdruck bringt, und einem vor beiden ruhenden Kämpfer, der den Stumpf eines gebrochenen Schwertes hält und seinen Blick dem Feind entgegen wendet. Den Subskribenten sind je nach Beitrag in 5 Abstufungen verschiedene Anerkennungen in Aussicht gestellt (niederste Stufe 1—5



Frcs. eine Postkartenansicht, höchste Stufe über 500 Frcs. eine silberne Medaille und Eintrag in das goldene Buch). Von den 68 Ballons, welche während der Belagerung Paris

von acht verschiedenen Punkten aus, meist Bahnhöfen und Gasanstalten, verließen, bestehen noch wenige Überbleibsel: 1. «Volta» im Observatorium de Meudon, 2. «Ville d'Orleans» in den Sammlungen der Universität Christiania, welchen ihr Mr. Rolier, der Führer, zum Dank für freundliche Aufnahme überließ, und 3. «Lavoisier» (Korb mit einigen Resten) im Armee-Museum in München. K. N.

Zirkular der Deutschen ornithologischen Gesellschaft. An den Vorsitzenden der Internationalen Kommisson für wissenschaftliche Luftschiffahrt, Herrn Prof. Hergesell, ergingen unter Bezugnahme auf die Verhandlungen der Berliner Konferenz, laut welchen die Unterstützung der Deutschen ornithologischen Gesellschaft zur Untersuchung des Vogelflugs begünstigt werden soll, folgende Mitteilungen des Herrn Oberleutnant v. Lucanus, im Auftrag der genannten Gesellschaft:

«Die beste Zeit für ornithologische Beobachtungen auf Ballonfahrten würde im Frühjahr die letzte Woche des März und die erste Woche des April, im Herbst die letzte Woche des September und die erste Woche des Oktober sein.

In Betreff der Tageszeit ist die Zeit bis Sonnenaufgang und Sonnenuntergang am vorteilhaftesten, da zu diesen Stunden die meisten Vögel ziehen. Was die Witterung anbelangt, so würden Tage mit möglichst klarem Wetter zu wählen sein, da bei Nebel oder Unwetter die Vögel ihren Zug einstellen.

Da nach den neueren Erfahrungen die Vögel nicht sehr hoch zu ziehen scheinen, so würde auf geringere Höhen, also noch innerhalb 1000 m, das Hauptaugenmerk zu richten sein.

Es hat sich ferner herausgestellt, daß ein großer Vogelzug von Westen nach Osten geht, und zwar durch Holland und Belgien, längs der Nord- und Ostseeküste bis Rußland. Besonders günstige Resultate würden daher vielleicht erzielt werden können, wenn zu den genannten Zeiten in Belgien und Holland Aufstiege erfolgen könnten.

Sollte es möglich sein, die Vorschläge für die Ballonfahrten zu berücksichtigen, so würde die Deutsche ornithologische Gesellschaft Euer Hochwohlgeboren hierfür besonders dankbar sein.»

Die Führer bemannter Ballons, die an internationalen Ballontagen zum Aufstieg gelangen, werden dem Ansuchen des Vorsitzenden der internationalen Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt entsprechend auf diese Beobachtungen ganz besonders aufmerksam gemacht.



Aëronautische Vereine und Begebenheiten.

Berliner Verein für Luftschiffahrt.

Die 226. Vereinsversammlung des nunmehrigen **Berliner Vereins für Luftschiffahrt** brachte als ersten Punkt der Tagesordnung einen Vortrag von Dr.-Ing. Reissner über die Anforderungen der Mechanik an das lenkbare Luftschiff: Die Hauptaufgabe eines lenkbaren Ballons, die Erreichung einer dauernd, möglichst großen Geschwindigkeit in gewünschter Richtung, so führte der Redner aus, verlangt nicht nur die Ausrüstung mit starken Motoren, sondern auch die Erfüllung verschiedener Forderungen der Mechanik, ohne die eine ökonomische Umsetzung der Motorarbeit in fortschreitende Bewegung nicht möglich ist. Es genügt nämlich nicht allein, den Fortschritt unserer Leichtmotoren-Technik auf den Luftschiffbau anzuwenden, man muß auch dafür sorgen, daß die Bewegungswiderstände nicht in demselben Maße wie die Maschinenkräfte wachsen. So kommt es z. B., daß Santos Dumont trotz seiner im Verhältnis vielfach stärkeren Maschinen die Geschwindigkeitsleistungen von Krebs-Renard aus dem Jahre 1885 nicht hat übertreffen können.



Die die Bewegung verzögernden Einflüsse bei einem Luftschiff sind abhängig:

1. von der Form, der Formbeständigkeit und der Luftreibung des Ballonkörpers,

2. von der Stabilität der 3 Hauptträgheitsachsen des Ballons, d. h. seiner Sicherheit gegen Kippen, Pendeln und Aussteuern,

3. von der Lage der Propeller,

4. von der Lage der Steuerflächen.

Form des Ballonkörpers.

Zur Erzielung einer gegen mittlere Winde ausreichenden Geschwindigkeit kommt es zunächst darauf an, einen Ballonkörper zu schaffen, der langgestreckt genug ist, um ein Teilen der Luftstromfäden und ein möglichst wirbelfreies Zusammenfließen derselben hinter dem Ballon zu gewährleisten, ohne durch allzugroße Länge die Reibungsfläche zu sehr zu vergrößern. Daß die Rücksicht auf die Reibung dazu führt, statt des Netzes des Freiballons glatte Stoffhemden anzuwenden, ist wohl selbstverständlich.

Die günstigste Form des Ballonkörpers läßt sich ebensowenig wie diejenige der Schiffskörper rechnerisch bestimmen, sondern muß durch Versuche gefunden werden. Wie weit dabei in der Schlankheit des Ballonkörpers in Rücksicht auf seine Stabilität gegangen werden darf, läßt sich nur unter Beachtung auch aller übrigen, weiter unten betrachteten Stabilitätseigenschaften eines Fahrzeuges beurteilen. Die am besten mit den bisherigen Ergebnissen stimmende Näherungsmethode zur Gewinnung rationeller Formen ist diejenige von Newton, die den Luftwiderstand in der Bewegungsrichtung proportional der dritten Potenz des Sinus vom Winkel zwischen sich bewegender Fläche und Bewegungsrichtung setzt, während die übrigen Luftwiderstandsgesetze von Löessl, Rayleigh und Duchemin für den vorliegenden Fall zu große Werte ergeben.

Die meisten Konstrukteure, wie Renard-Krebs, Santos Dumont, Severo, Bradsky, Spencer und Stevens haben eine tiefe Schwerpunktslage durch eine ziemlich gedrungene Form des Ballons und durch eine tiefe Lage der Gondel auf Kosten eines zentrischen, direkten Antriebes vorgezogen, während Zeppelin mehr Wert auf eine schlanke Form des Ballonkörpers und auf den zentrischen Angriff sämtlicher Antriebsorgane gelegt hat.

Außer der Umrißform des Ballonkörpers kommt noch seine Formbeständigkeit gegen Faltenbildung und Verbiegung für den Luftwiderstand und die Betriebssicherheit in Frage. Es ist klar, daß ein faltenbildender oder gar einknickender Ballon seine Schraubenenergie in Reibung und Formänderungsarbeit verzettelt und einer Steuerung nicht gehorchen wird.

Die Faltenbildung ist von den meisten Erfindern durch das bekannte von Meusnier eingeführte Luftkompensationsballonet hintangehalten worden, mit Ausnahme von Schwartz, der eine starre Metallhülle, und von Zeppelin, der eine fachwerkartige Versteifung der Hülle zur Anwendung gebracht hat.

Die erste Methode hat den Vorteil der Leichtigkeit, dagegen den Nachteil, betriebsunsicher zu sein und durch Spannung der Hülle die Undichtigkeit derselben zu vergrößern, die zweite den Vorteil des unbedingt sicheren Funktionierens und der gleichzeitigen Biegungsfestigkeit, dagegen den Nachteil des Gewichts und der höheren Lage des Schwerpunktes. Einer der Nachteile der ersten Methode wird von Stevens vermieden, der die äußere Hülle zur Kompensation und das Ballonet zur Gasfüllung benutzt.

Die Aufnahme der durch die Lasten der Gondel, die Antriebskraft der Schrauben, durch Steuerung und ungleichmäßige Windströmung hervorgerufenen Biegungsmomente kann auf verschiedene Weise erfolgen. Daß sie durch inneren Überdruck nicht erreichbar ist, zeigt außer der Rechnung auch die Geschichte der Luftschiffahrt, insbesondere in letzter Zeit der Mißerfolg der ersten Modelle von Santos Dumont.

Dagegen sieht man, daß sowohl durch besondere direkt unter dem Ballon befindliche Kielträger, wie bei Giffard, Hänlein und Lebaudy, als auch durch Ausbildung der Gondel als Versteifungsträger, wie bei Krebs-Renard und Santos Dumont, als auch drittens dadurch, daß die Hülle selbst durch ein Gerippe biegungsfest gemacht wird, eine genügende

Formbeständigkeit bei den geringen bisher erreichten Geschwindigkeiten einigermaßen erzielt werden kann.

Zu den beiden ersten Konstruktionsarten ist zu sagen, daß sie bisher der Spitze nicht genügende Steifigkeit verliehen haben, da sowohl Gondel als Kielträger nicht bis zur Spitze verlängert worden sind, was zur Erreichung höherer Geschwindigkeiten unbedingt erforderlich sein wird. Zum dritten, dem Zeppelinschen System ist zu bedenken, daß es allerdings die Dimensionen des Fahrzeuges infolge der Gewichtszunahme vergrößert, aber in bezug auf Durchschneidung der Luft, Anbringung der Schrauben und verlustlose Ausnutzung der Antriebskraft sehr viele Vorzüge hat. Welches System aber man auch wählt, jedenfalls müssen sowohl Versteifungsträger als auch Aufhängungen und Gerippe als ein räumliches Fachwerk für alle vorkommenden äußeren Kräfte und Schrägstellungen sowohl in bezug auf Spannungen als auch in bezug auf Durchbiegungen nachgerechnet und dimensioniert werden.

Stabilität der Achsen.

Die Stabilität der Achsen hängt bei prallem Ballon von der Entfernung von Gas- und Systemschwerpunkt, bei nur teilweise gefülltem in der Entfernung von Metazentrum und Schwerpunkt, der metazentrischen Höhe, ab. Im ersten Fall kann man sich nämlich das Fahrzeug als ein im Gasschwerpunkt, im zweiten Fall als ein im Metazentrum aufgehängtes Pendel vorstellen. wobei das Metazentrum immer tiefer liegt als der Gasschwerpunkt.

Es ist natürlich, soweit allein die Stabilität in Frage kommt, erwünscht, jene Abstände möglichst groß zu machen. Um das Metazentrum möglichst vom Gesamtschwerpunkt zu entfernen, fügt man Querwände in den Ballon ein, und um den Schwerpunkt möglichst tief unter den ideellen Anfhängungspunkt zu lenken, verlegt man die Gondel möglichst weit nach unten. Die tiefe Lage der Gondel hat aber andere, nicht unbedenkliche Nachteile, nämlich die Vergrößerung des Luftwiderstandes durch die langen Aufhängungen, die notwendigerweise loser werdende Verbindung zwischen Ballon und Gondel, die relative Quer- und Längspendelungen erzeugt, vor allen Dingen aber die exzentrische Lage der Propeller und Steuerflächen, die eine Schiefstellung der Ballonachse zur Bewegungsrichtung und ein Verziehen des Aufhängungssystems verursacht und damit den Luftwiderstand, die nutzlose Formänderungsarbeit und die Schwankungen so vergrößern kann, daß trotz stärkerer Maschinen keine höhere Leistung erzielt wird.

Will man hingegen trotz der Tieflage der Gondel Propeller und Steuerfläche, wie es die Mechanik fordert, zwischen Schwerpunkt und Widerstandszentrum legen, so werden die Bewegungsübertrager vom Motor zu den Schrauben und die Steuerleinen sehr lang und schwerfällig und die Anbringung konstruktiv fast unausführbar. Übrigens erhöht eine tiefe Lage der Gondel und damit des Schwerpunktes das Stabilitätsmoment nur dann, wenn das ganze System bei den Schrägstellungen, die auftreten können, seine geometrische Form bewahrt, d. h. Gondel bezw. Versteifungsträger infolge eines geometrisch bestimmten Aufhängungssystems alle Schrägstellungen gezwungen ist, mitzumachen.

Obige Nachteile sind beim Entwurf gegeneinander abzuwägen, wenn man sich für die Wahl des Versteifungssystems und der Propellerlage entscheiden muß. Die Renard-Krebssche Schule hat sich offenbar für Tieflage des Schwerpunktes und exzentrischen, losen Angriff des Trieb- und Steuerorgans entschieden, während Zeppelin den entgegengesetzten Weg verfolgt und die Stabilität der Achsen durch zentrische, direkt weitergeleitete Wirkung der äußern Kräfte und sorgfältige Ausbalanzierung und Steuerung erzwingen will.

Man könnte wohl die erste Bauart als die der französischen Schule, die zweite als die der deutschen Schule bezeichnen.

Noch ein anderes Mittel ist angewendet worden, um die Sicherheit der Fahrtrichtung zu gewährleisten, das ist die Unsymmetrie der Form des Ballonkörpers. Ist nämlich das hintere Ende des letzteren gestreckter als das vordere, so rückt der Angriffs-

mittelpunkt des Luftwiderstandes notwendig hinter den Schwerpunkt, und da man sich im Schwerpunkt die Trägheitskraft angreifend denken kann, bewirken die hemmenden Einflüsse des Luftwiderstandes ein Einstellen der Längsachse in die Fahrtrichtung sowohl in vertikaler als in horizontaler Richtung und verkürzen Dauer und Ausschlag der Schwingungen. Dieses Mittel der Stabilisierung ist nur von Renard-Krebs und von Lebaudy angewandt worden; mit welchem Erfolge läßt sich schwer sagen, weil noch so viele andre Stabilitätseigenschaften mitwirken.

Merkwürdigerweise ist bei den neueren Unterseebooten die Unsymmetrie der Form zur Erhöhung der Stabilität nicht benutzt worden, obwohl hier ganz ähnliche Forderungen erfüllt werden müssen.

Übrigens ist zu bemerken, daß schon die hinten angebrachten Steuerflächen eine gewisse Unsymmetrie und damit ein Stabilitätsmoment hervorrufen und am Vorderende wirkende Schrauben auch das Stabilitätsmoment vermehren.

Lage der Antriebs- und Steuerorgane.

Zu betrachten bleibt nun noch die Ausbildung und Anbringung der Antriebsorgane, für die sich wohl Schrauben am besten bewährt haben. Freilich liegen noch wenig nützliche Experimentaluntersuchungen über zweckmäßige Größe und Form von Luftschrauben vor. Die meisten Versuche sind mit feststehenden Luftschrauben angeordnet worden und geben keinen Maßstab für ihre Wirkung am bewegten Fahrzeug; nur die am Luftschraubenboot angestellten Versuche des Grafen von Zeppelin liefern verläßlichere Resultate. Erwünscht sind jedenfalls kleine, schnell umlaufende Schrauben mit trotzdem gutem Wirkungsgrad, und zwar wegen des kleineren Gewichtes, der steiferen und bequemeren Anbringung und der günstigeren Übertragung von der Welle des schnellaufenden Benzinmotors.

Eine zweite Frage ist diejenige der Höhenlage der Schraubenachsen. Die Mechanik lehrt, daß im Fall des Angehens des Fahrzeuges die Schrauben in Höhe des Schwerpunktes, im Falle konstanter Geschwindigkeit in Höhe des Widerstandszentrums angreifen müssten. Andernfalls muß eine Schiefstellung des Ballons solange erfolgen, bis sich das Antriebsmoment mit dem zurückdrehenden Moment der Schwere und mit der Drachenwirkung der Ballonoberfläche ins Gleichgewicht gesetzt hat. Auf diese Weise kann aber der Bewegungswiderstand infolge der Vergrößerung der getroffenen Flächenprojektion und infolge der vermehrten Schwankungen so wachsen, daß die Maschinenkräfte den Anforderungen nicht zu folgen vermögen. Es ist weiterhin auch darüber gestritten worden, ob die vordere oder hintere Lage der Schraube günstiger wirkt, indem nämlich die vordere Lage die Stabilität, wie schon oben erwähnt, vergrößert, da die Schraube nicht drückt, sondern zieht, dagegen aber den Bewegungswiderstand vermehrt, indem sie einen wirbelnden Luftstrom gegen die Spitze des Fahrzeuges wirft. Eine hinten angebrachte Schraube beeinflußt dagegen zwar die Stabilität nicht günstig, schafft jedoch dem Fahrzeug keine Widerstände. Über diese Frage können natürlich nur Versuche entscheiden.

Vorgehende Überlegungen gelten auch ganz ähnlich für die Lage der Steuerflächen.

Zu betonen ist schließlich noch, daß die Propellerachsen möglichst parallel der Fahrzeugachse gehalten werden müssen, daß deshalb die Anbringung der Schrauben mit Rücksicht auf möglichst kleine Verbiegungen erfolgen muß und die unvermeidlichen, durch die Elastizität der Kraft übertragenden Organe eintretenden Formänderungen ohne Klemmungen aufgenommen werden müssen. Dies ist ein Umstand, den z. B. Severo nicht beachtet hatte.

Ein technisches Problem, das einige Ähnlichkeit mit dem des lenkbaren Luftschiffes hat, ist das der Unterwasserboote. Auch diese haben mit der Größe des Bewegungswiderstandes und mit der mangelhaften Stabilität der Achsen zu kämpfen, und das Spiel der mechanischen Kräfte geht zwar in andern Verhältnissen vor sich, ist aber prinzipiell dasselbe. Entfallen tut unter Wasser die Schwierigkeit, genügenden Auftrieb mit ausreichender Festigkeit zu vereinigen; dagegen hat das Unterwasserboot noch die Schwierig-

keiten der Lufterneuerung, der Umwandelbarkeit in ein Oberflächen-Boot und des mangelhaften Ausblickes zu überwinden.

Es scheint gerade jetzt, daß das Erscheinen eines befriedigenden Unterwasserbootes nicht so fern ist, und das läßt auch, im Verein mit den nicht abzuleugnenden schon erreichten Erfolgen der mehr oder weniger lenkbaren Luftschiffe, hoffen, daß wir in nicht zu ferner Zeit auch die Atmosphäre uns dienstbar gemacht haben werden. Mechanische Unmöglichkeiten sprechen jedenfalls durchaus nicht gegen die Krönung der aëronautischen Arbeiten vor 120 Jahren. Daß es sich um Erfüllung von Forderungen der Mechanik handelt, die sich teilweise entgegenlaufen, hat diese technische Aufgabe mit allen andern gemeinsam, und auf alle paßt das Wort: «Nah bei einander wohnen die Gedanken, doch hart im Raume stoßen sich die Sachen!»

In der sich anschließenden Diskussion, an welcher nächst dem Vortragenden die Herren Hauptmann v. Tschudi, Hauptmann Gross, Graf v. Zeppelin und Geheimrat Busley teilnahmen, wurden mehrere der im Vortrage berührten Punkte noch im einzelnen erörtert. Vortragender befinde sich im Irrtum, wenn er annehme, daß bei den neueren Unterseebooten die unsymmetrische, vorne stumpfere Fischform verlassen sei, die sich überall, wo es nicht darauf ankomme, Wellen zu durchschneiden, als die geeignetste bewiesen habe. Es sei ferner nicht angebracht, einen Unterschied zwischen französischer und deutscher Schule zu machen, da die Prinzipien von Krebs-Renard auch schon vor denselben von Deutschen vertreten worden seien.

Bei dem Bestreben, die Gondel tief zu hängen, sei wesentlich wohl die Furcht vor Explosionen maßgebend. Diese Gefahr werde jedoch übertrieben. Es wurde aus einer längeren Praxis an einem Benzinmotor mitgeteilt, daß bei genügend angewandten Sicherheitsvorrichtungen niemals ein Austreten der Flamme beobachtet worden sei.

Es sei ja wohl möglich, daß große Antriebsschrauben einen etwas besseren Nutzeffekt hätten. Die Vorteile kleiner, schnell laufender Schrauben seien jedoch in bezug auf Bewegungsübertragung und Anbringung so groß, daß letztere vorzuziehen seien. Bei sehr langen Fahrzeugen, zu denen man bei Anwendung großer Schrauben gedrängt wird, gehe die Übersicht verloren, auch sei die Verladung und gleichmäßige Belastung schwierig. Die Versuche mit feststehenden Schrauben hätten in der Tat wenig Wert, da sie nur den Ventilatoreffekt der Schrauben zeigten. In dieser Beziehung bildeten die Versuche des Grafen Zeppelin eine rühmliche Ausnahme.

Vor allen Dingen sei zu wünschen, daß die Mechanik die Mittel finde, die großen Schwankungen zu verringern, ohne andre Nachteile dafür einzutauschen. Wenn auch die Erfahrungen mit dem Fesselballon nicht als maßgebend betrachtet werden und Luftschiffe mit Eigenbewegung nicht nach dem Prinzip des Drachenballons konstruiert werden können, so empfehle es sich doch, dem Ballonet vermehrte Aufmerksamkeit zu schenken, das einem Winde von 20—25 m Widerstand zu leisten vermöchte, ein Wind, bei dem kein starrer Ballon seine Form bewahren könne. Der vom Vortragenden herangezogene Vergleich zwischen dem Unterwasserboote und den Luftschiffen sei in der Tat zutreffend und es dürfe erwartet werden, daß Erfahrungen auf jenem Gebiet auch der Luftschiffahrt zustatten kommen werden.

Seit letzter Sitzung des Vereins haben 8 Ballonfahrten stattgefunden, 7 von Berlin, 1 von Osnabrück aus. (Der Ballon «Berson» machte seine 66. Fahrt.) Davon war eine am 13. März unter Führung des Oberleutnants v. Veltheim um 10 Uhr nachts angetretene dadurch bemerkenswert, daß während der Nacht der Ballon nordwestlich trieb und bei Tagesanbruch über Wittenberge war. Mit Sonnenaufgang aber drehte sich der Wind, der Ballon kehrte auf demselben Wege zurück und landete südlich von Berlin an der Görlitzer Bahn. Die Osnabrücker Fahrt unter Leitung von Hauptmann v. Crogh, um 10½ Uhr vorm. angetreten, endete spät Abends an der Mecklenburger Grenze bei Wittstock. Bei einer in leichtem Schneegestöber begonnenen Fahrt, unter Führung des Oberleutnants Hildebrandt, fand man nach halbstündigem Steigen über den Wolken blauen Himmel, erfreute sich einer wundervollen Aureole und kehrte nach einstündigem

Verweilen über den Wolken zurück. Eine von Oberleutnant de le Roi geleitete Fahrt, an der dessen Gemahlin teilnahm, war eigentlich keine Damenfahrt, da bei der Landung — in der Nähe von Anklam — infolge kleiner Böen der Ballon etwa 100 m geschleift und ziemlich unsanft gegen eine Steinmauer gedrückt wurde. Die durchnäßten Luftschiffer fanden indessen bei Rittergutsbesitzer v. Below die liebenswürdigste Aufnahme.

Am Schluß wurde aus der Versammlung noch ein Beispiel wenig coulanter Behandlung durch eine Feuerversicherungsgesellschaft mitgeteilt. Dieselbe hatte sich geweigert, Material zu einem Luftschiff, bestehend aus einem kupfernen Kessel, einem Motor etc., das in den Parterreräumen eines massiven Gebäudes untergebracht war, in Versicherung zu nehmen. Es konnte indessen nachgewiesen werden, daß andere Versicherungsgesellschaften keinen Anstand nahmen, selbst die gehörig gegen Feuersgefahr geschützten Ballonhüllen zu versichern. — Es wurden 12 neue Mitglieder aufgenommen.

Ein neues Imprägnierungsverfahren, um Ballonhüllen gegen Feuchtigkeit zu schützen.

(Vortrag des Chemikers Herrn **Josef Rudolf**, Gera (Reuss) in der Sitzung des Berliner Vereins für Luftschiffahrt am 23. Februar 1903.)

Es ist ein Nachteil der meist sur Verwendung kommenden Ballonstoffe, daß sie bei feuchter Atmosphäre zuviel Feuchtigkeit aufsaugen und dadurch das Gewicht des Ballons erheblich vermehren. Um diese Gewichtszunahme zu verhindern, kann man den Stoff imprägnieren und dadurch die Tragfähigkeit des Ballons bei feuchter Witterung vermehren.

Die Imprägnierung des Stoffes, welcher z. B. zu dem Ballon des schwedischen Kapitains Unge verwandt wurde, ist eine sogenannte porös-wasserdichte. Der Begriff «wasserdichter Stoff» leidet noch an Unklarheit und lässt sich nicht fest begrenzen.

Der Begriff zerfällt in zwei Abteilungen:

1. Man versteht darunter solche Stoffe, welche mit der Wasserdichtheit gleichzeitig die Undurchdringlichkeit für die Luft verbinden, z. B. kautschukierte Stoffe.
2. Unter diese Abteilung fallen solche Stoffe, welche durch eine Behandlung auf chemischem Wege eine gewisse Widerstandsfähigkeit gegen atmosphärische Einflüsse erlangt haben und dabei ihre Porosität bewahrten, sodass sie der Luftzirkulation keine grossen Hindernisse bieten. Eine absolute Wasserdichtheit ist natürlich auf diesem Wege nicht zu erzielen, denn durch die offenen Poren kann das Wasser hindurch gepresst werden.

Der Unterschied zwischen porös-wasserdicht und dichter wasserdichter Imprägnierung ist darin zu suchen, ob die Poren und Kapillargefäße des Gewebes verstopft sind oder nicht.

Das Gewebe entsteht durch verschiedenartige Bindungen von aus Wolle, Seide, Baumwolle etc. bestehenden Fäden. Die Fäden bestehen aus sehr feinen Härchen oder Fäserchen. Das daraus gefertigte Gewebe stellt daher ein zusammenhängendes System von Poren und Kapillargefäßen dar und verdanken die Gewebe der Art ihrer Erzeugung und Beschaffenheit außer anderen wertvollen Eigenschaften auch Weichheit, Geschmeidigkeit sowie die Fähigkeit, der Luft freie Zirkulation zu gestatten.

Wenn nun infolge einer Imprägnierung die in einem Gewebe vorhandenen Poren und Kapillargefäße verstopft, und die Ketten und Schußfäden versteift werden, so erfahren dadurch die wertvollen Eigenschaften des Gewebes eine Beeinträchtigung oder sie werden gar vernichtet.

Durch eine derartige Imprägnierung leidet die ursprüngliche Geschmeidigkeit des Stoffes und der Stoff wird um so steifer und härter, je älter die Ware wird. Die freie Zirkulation der Luft wird z. B. durch einen Gummimantel gänzlich verhindert.

Das Wesen der porös-wasserdichten Imprägnierung besteht darin, daß das Gewebe mit einem wasserabstoßenden Mittel dauernd in solcher Weise durchsetzt wird, daß weder ein Verstopfen der Poren noch eine Versteifung der Gewebefäden stattfindet.

Ob nun das Gewebe dicht oder porös-wasserdicht imprägniert werden soll, ist es stets Voraussetzung, daß die Durchkreuzungen der Ketten und Schußfäden möglichst klein sind; denn je dichter und dicker ein Stoff ist, desto widerstandsfähiger und dauerhafter ist die Imprägnierung.

Die atmosphärischen Niederschläge schädigen unsere Gebrauchsgegenstände, seien diese nun organischer oder anorganischer Natur, in sehr empfindlicher Weise und verursachen eine vorzeitige Zerstörung derselben.

Eisen überzieht sich unter den Einflüssen der atmosphärischen Einwirkungen mit Rost, welcher im Laufe der Zeit das Eisen zerstört.

Um solche Schädigungen zu verhindern, streicht man das Eisen mit Oelfarbe an.

Holz fault infolge der Wechselwirkungen von Feuchtigkeit und Trockenheit und wird durch entsprechende Imprägnierung oder Farbenanstriche widerstandsfähig und gegen die Einwirkungen der Nässe geschützt.

Es gibt eine große Menge Gebrauchsgegenstände, die an Verwendbarkeit und Dauerhaftigkeit bedeutend gewinnen, wenn sie der Einwirkung der atmosphärischen Niederschläge entzogen werden. Einige Gebrauchsgegenstände sind sogar direkt unbrauchbar, wenn sie nicht widerstandsfähig gegen die Einwirkung der Nässe sind.

Viele Seile und Taue müssen wasserdicht sein, damit sie durch Aufsaugen von Wasser und infolge Zurückhaltung des Wassers nicht zu schwer werden und dann faulen.

Die Verfahren, welche zur Herstellung der wasserdichten Stoffe benutzt werden, sind sehr zahlreich und läßt sich die Frage, welche Imprägnierung die beste sei, schwer beantworten.

Die Tatsache, dass die physikalische Natur des Prozesses bisher wenig verstanden wurde, läßt es aber wahrscheinlich erscheinen, daß die bisher angewandten Verfahren noch weiter verbessert werden.

Die hauptsächlichsten Verfahren bestehen darin:

1. Tränken der Ware mit Kautschuk- oder Guttaperchalösungen.
2. Auftragen von breiartigem Kautschuk oder Guttapercha mittelst Calander.
3. Tränken der Gewebe mit Teer, Wachs, Oel, Paraffin etc.
4. Tränken der Gewebe mit Lösungen von Paraffin-Harzen, Seifen oder Fetten.
5. Imprägnieren der Stoffe mit essigsaurer Tonerde.
6. Behandeln der Gewebe mit Metalloxydsalz- und Seifenlösungen, wodurch auf der Faser unlösliche wasserabstoßende Metallseifen gebildet werden.

Die nach den Methoden 1 und 2 hergestellten Imprägnierungen sind absolut wasserdicht, d. h. solange, als sie mit einem unzerbrochenen zusammenhängenden, aus Kautschuk, Guttapercha, Teer, Wachs etc. bestehenden Ueberzug versehen sind.

Diese Stoffe sind aber auch luftdicht und infolgedessen wird die Ausdünstung des Trägers solcher Stoffe unterdrückt, was zur Schädigung der Gesundheit führen kann.

Die nach 3 mit Paraffin, Wachs, Lacken oder Teer behandelten Gewebe sind gleichfalls luftundurchlässig. Solche Stoffe sind aber, da die wasserdicht machenden Substanzen in großen Mengen auf dem Gewebe fixiert sind, recht schwer, brechen leicht und sind nur für untergeordnete technische Zwecke verwendbar.

Die nach 4 mit den Lösungen der vorgenannten Substanzen behandelten Gewebe bleiben luftdurchlässig und sind dabei gut wasserdicht.

Das Behandeln nach 5 mit Metallsalzlösungen, z. B. essigsaurer Tonerde, liefert unveränderte luftdurchlässige Gewebe, deren Wasserdichtheit aber nur eine geringe ist.

Hingegen erhält man nach 6, dem Verfahren, welches darin besteht, daß auf der Faser eine unlösliche Metallseife niedergeschlagen wird, wasserdichte Stoffe, welche weich bleiben und deren Eigenschaften nicht verändert sind. Infolgedessen eignen sich solche Gewebe für Bekleidungszwecke sowie auch für technische Zwecke.

Porös-wasserdichte Stoffe unterscheiden sich in ihrem Aussehen nicht von unimprägnierten; der Unterschied wird erst beim Aufgießen von Wasser bemerkbar.

Bringt man eine imprägnierte Gewebefaser unter ein Vergrößerungsglas, so



bemerkt man nach dem Zusetzen eines Tropfen Wassers, daß die Faser das Wasser nicht annimmt und das Aussehen einer glänzenden Perlenreihe zeigt.

Diese Perlen sind Luftblasen, welche an der Faser festhaften, und die sich auch durch Drücken an das Deckglas nicht beseitigen lassen. Da die Luft an der imprägnierten Faser festhaftet, wird dem Wasser der Zutritt zu der Faser verwehrt. Es wird mechanisch zurückgehalten infolge der Luftschicht, welche sich zwischen dem Wasser und dem Gewebe befindet, und entsteht dadurch auch ein eigentümlicher Lichtreflex.

Kleinere Mengen Wasser rollen gleich Perlen auf den Stoffen herum.

Damit das Wasser abgestoßen wird, ist es notwendig, daß die Gewebe mit einer vollkommen gleichmäßigen Schicht bedeckt sind.

Die Verwendung von kristallisierenden Substanzen ist also für den Zweck des Wasserdichtmachens ausgeschlossen, denn man würde damit keine ununterbrochene Oberfläche erzielen.

Um den gewünschten Effekt zu erreichen, muß man eben colloidale Substanzen anwenden.

Voraussetzung für die Verwendbarkeit eines Verfahrens ist, daß dadurch die Gewebefaser keine andere physikalische Eigenschaft, als wie ihre wasserabstoßende Kraft erhält. Mittel, mit welchen imprägniert wird, sind in der Hauptsache chemischer Natur, jedoch beruhen die verschiedenen Imprägnierungsverfahren nicht immer und ausschließlich auf chemischen Vorgängen, sondern auf physikalischen Erscheinungen.

Das älteste und einfachste, noch immer viel angewandte Verfahren, um Gewebe porös-wasserdicht zu machen, besteht darin, daß man die Gewebe mit einer Lösung von essigsaurer Tonerde tränkt, dann ausquetscht und trocknet.

Es erscheint zunächst sonderbar, daß ein auf diese Weise behandelter Stoff wasserabstoßende Eigenschaften haben soll. Es ist dies aber Tatsache, wenn auch der Effekt kein besonders guter ist.

Dieses ursprüngliche Verfahren erhielt dadurch eine große Verbesserung, daß man die auf der Faser befindliche basische essigsaure Tonerde durch Behandlung mit Seifenlösung in fettsaure Tonerde überführte.

Arbeitet man hierbei mit genügend konzentrierten Lösungen und wiederholt die Operation, so kann man nach diesem Verfahren bei dichtgewebten Stoffen, wie sie z. B. für Zelte und Wagendecken Anwendung finden, eine sehr starke Ablagerung der Aluminiumseife erzielen.

Der Stoff wird so beschwert und die Poren des Gewebes werden verstopft, daß man auch nach diesem Verfahren eine absolut dichte Imprägnierung erhält.

Die fetten Oele, und unter diesen besonders die trocknenden, hat man schon vor langer Zeit zum Wasserdichtmachen benutzt, auch heute spielen dieselben für Herstellung wasserdichter Stoffe noch eine gewisse Rolle.

Da das Oel die Poren der damit behandelten Stoffe verstopft, so ist die Wasserdichtheit sehr gut, doch sind mit der Verwendung der Oele mannigfache Übelstände verknüpft.

Die Teerdecke war wohl das erste wasserdichte Gewebe, welches eine gewisse Bedeutung erlangte. Der Teer wird in ziemlich dicken Schichten auf das Gewebe aufgetragen und läßt sich auf diese Weise eine Decke herstellen, die stundenlang starkem Gewitterregen Stand hält.

Die Teerdecke besitzt aber eine ganze Reihe von Nachteilen. Sie ist steif und schwer und muß sorgfältig behandelt werden, damit sie nicht zusammenklebt. Wenn sie älter wird, verliert sie wohl an Geruch, wird aber dann noch steifer und infolgedessen brüchig und wasserdurchlässig.

Auch Pech, Harze und Lacke sind ganz ausgezeichnet geeignet, um Gebrauchsgegenstände wasserdicht zu machen. Ihre Anwendung ist, wie es das Kalfatern der Schiffe, das Auspichen hölzerner Wasser- oder Trinkgefäße beweisen, sehr alt.

Man kann mit Harzen oder Lacken ein Faß, welches für die Aufnahme wässeriger Flüssigkeiten bestimmt ist, ganz ausgezeichnet wasserdicht machen.

Aber diese Mittel eignen sich nicht, um Kleidungsstücke, Zelte u. s. w. wasserdicht zu machen. Der Harzüberzug würde nämlich infolge seiner Sprödigkeit brechen und da eine verhältnißmäßig dicke Schicht Harz aufgetragen werden muß, würden die Gewebe auch viel zu schwer werden.

Die wasserdicht gemachten Stoffe dürfen in keiner Art und Weise ihre physikalischen Eigenschaften ändern, denn es ist Voraussetzung bei einer guten Imprägnierung, daß die Stoffe ihren ursprünglichen Charakter behalten, daß sie nicht unangenehm riechen, daß sie nicht zusammenkleben. Imprägnierte Stoffe müssen sich bügeln lassen, ohne daß sie nachher steif werden. Auch darf die Wasserdichtheit im Gebrauch weder in der ersten Zeit noch nach längerem Gebrauch abnehmen.

Die Imprägniermasse muß für sich eine gewiße Stabilität besitzen, die man die chemische Beständigkeit nennt, ferner muß sie fest und dauerhaft mit dem Gewebe verbunden sein, was man als physikalische Beständigkeit bezeichnen kann.

Die chemische Beständigkeit ist von dem chemischen Verhalten der bei der Imprägnierung verwandten Substanzen abhängig. So besitzen z. B. mit Aluminiumhydrat imprägnierte Gewebe wenig chemische Beständigkeit, denn das Aluminiumhydroxyd geht in Oxyd über, welches dann ausstaubt, wodurch die Widerstandsfähigkeit gegen Wasser herabsinkt.

Die physikalische Widerstandsfähigkeit wird dadurch festgestellt, daß man das Gewebe knittert und dann stark zwischen den Händen reibt.

Durch ein derartiges Behandeln dürfen die Stoffe an ihrer Widerstandsfähigkeit gegen Wasser keine große Einbuße erleiden.

Personen, welche sich viel im Freien bewegen, bedürfen solcher Kleidungsstücke, welche widerstandsfähig gegen Durchnässung durch Regen, Schnee oder Tau sind. Es kommt natürlich darauf an, unter welchen Bedingungen wasserdichte Stoffe den Einwirkungen ausgesetzt werden.

Setzt man eine mit Oelfarbe angestrichene Fläche in wagerechter Lage der Einwirkung dem Regen aus, so wird infolge der Gewalt, mit der die Regentropfen aufschlagen, der Anstrich in wenigen Jahren schadhaft sein und verschwinden.

Die Güte eines wasserdichten Stoffes erkennt man an dem Widerstand, welchen der Stoff der Aufnahme (Durchnässung) und dem Durchfließen von Wasser entgegensetzt, und bieten diese Widerstände ein Maß für die Qualität der Imprägnierung. Dieser Widerstand läßt sich durch den Druck einer Wassersäule bestimmen, welche auf das Gewebe einwirkt, und die Zeitdauer dieser Einwirkung. Die Größe der Stoffteile, auf welche das Wasser drückt, ist belanglos, weil für jedes Teilchen der Fläche der gleiche Druck vorausgesetzt werden kann.

Münchener Verein für Luftschiffahrt.

In der Mitglieder-Versammlung am 7. April, welche gemeinsam mit dem Münchener polytechnischen Verein und mit dem Bayerischen Bezirksverein des Vereins deutscher Ingenieure abgehalten wurde, hielt Herr Professor Wellner aus Brünn über lenkbare Luftfahrzeuge im allgemeinen und ein neues Flugmaschinensystem einen sehr anregenden Vortrag.[1]) Nach kurzen einleitenden Worten des Herrn Generalmajors Neureuther, dem die Leitung des Vortragabends zufiel, gab der Vortragende zunächst einen vergleichenden Überblick über die bisherigen Versuche, Ballons lenkbar zu machen, und verglich die seit 1852 bis jetzt ausgeführten (15) und bis zum Versuch gelangten (13 derselben) «lenkbaren Ballons» bezüglich der erreichten Erfolge und insbesondere bezüglich des sehr wechselnden Verhältnisses zwischen dem durch die Luft zu treibenden Querschnitt und der hierfür zur Verfügung stehenden Kraft, ausgedrückt durch die Größe der auf 1 Pferdekraft treffenden Querschnittsfläche. Da der Querschnitt eines Ballons innerhalb gewisser Grenzen des Längenverhältnisses («Zuschärfung») von seinem Rauminhalt ab-

[1]) Eingehenderes über diesen Vortrag wird folgen.



hängt, von diesem aber das mitführbare Gewicht eines Motors nebst dem für einen gewissen Zeitraum nötigen Betriebsmaterial; von der Stärke des Motors dann wieder der durch Triebschrauben erreichte Vortrieb des Ganzen, so lassen sich Formeln aufstellen, in welchen diese verschiedenen Elemente in richtigen Zusammenhang gelangen und aus denen u. a. abzuleiten ist, welche Geschwindigkeiten die einzelnen Ballons ähnlicher Bauart erreichen können, wenn die Werte für die anderen Rechnungselemente gegeben sind. Es läßt sich daher auch mittelst dieser Formeln annähernd berechnen, wie weit überhaupt sich die Geschwindigkeit von Propellern getriebener Langballons steigern lasse. An der Hand dieses Rechnungsganges und unter Hinweis auf einschlägige bereits ausgeführte «Lenkbare», zeigte der Vortragende, wie mit dem Wachsen der Geschwindigkeit der Ballonwiderstand im quadratischen, die erforderliche Betriebsarbeit aber im kubischen Verhältnis wächst, woraus sich eine enge Beschränkung der Aussichten auf Geschwindigkeitsvermehrung für lenkbare Ballons ergibt. Wichtig für die angestrebten Ziele des Luftschiffbaues wird dies durch die Erwägung, daß Luftströmungen von 15 m per Sekunde nicht zu den außergewöhnlichen Stürmen zählen, während eine Geschwindigkeit von 11 m per Sekunde den vorliegenden erreichten Leistungen nach kaum von einem Ballon wesentlich überschritten werden wird, so daß ein Stehenbleiben in bewegter Luft bei voller Arbeit des Betriebsmotors nur noch bis zu Windstärken von etwa 11 m per Sekunde vorauszusetzen ist, bei größerer Windgeschwindigkeit aber mit einem unaufhaltsamen Zurücktreiben zu rechnen wäre. — Der Vortragende besprach nun im weiteren die ballonfreien Flugmaschinen, zunächst die Drachen- und Gleitflieger, deren Wirkung und Leistung darauf beruht, daß eine größere Fläche, wenn sie sich senkrecht zu ihrer Erstreckungsrichtung bewegen soll, Widerstand und Stütze in der Luft findet, während sie sich in Richtung ihrer Erstreckung nahezu widerstandslos verschieben kann, sowie auch darauf, daß eine schräg aufwärts gestellte Fläche, an ihrer unteren Seite von einem ihr zugeführten Luftstrom getroffen — oder auch umgekehrt ruhender Luft mechanisch entgegenführt — einen Druck nach oben erfährt, der sich etwa mit der Wirkung des Windes auf die Segel eines «beim Wind» segelnden Bootes vergleichen und nach den Regeln für den Keil oder die «schiefe Ebene» berechnen läßt. Die Schwierigkeit des in die Höhe-Kommens von der Ruhelage am Boden und ebenso des allmählichen Sinkens nach einer bestimmten Stelle hin bildet jedoch für diese Gleitflugapparate den wunden Punkt bezüglich praktischer Verwendbarkeit. Wesentlich besser verhalten sich hierin Schraubenflieger, Apparate, welche ein Erheben durch Umdrehung horizontalliegender, also um vertikale Achsen rotierender Flügelschrauben ermöglichen. Diese Wirkung üben sie jedoch nur dann aus, wenn immer zwei Schrauben zugleich verwendet werden, die sich entgegengesetzt drehen (daher auch entgegengesetzte Schrägstellung der Flügel haben müssen), weil bei Verwendung nur einer Schraube in Verbindung mit dem sie treibenden Motor zwar ein kurzes Erheben stattfinden würde, worauf aber nach Loslösung vom Erdboden sich das Verhältnis allmählich umkehren müßte, so daß die Schraube durch den Luftwiderstand in ihrer Rotation erlahmt, dafür aber der Motor unter ihr nebst Tragegerüst pp. in entgegengesetzter Richtung in Drehbewegung gelangt und dann das Ganze wieder zu Boden fällt. Richtig gebaute Schraubenflieger gewähren den Vorteil, daß mit ihnen Versuche unter beliebigen Raumverhältnissen und ohne Mühe und Gefahr angestellt werden können, unter beliebiger Bemessung der anzuwendenden Hebe- (oder Schwebe-)Kraft, was der stetigen Vervollkommnung der Apparate zu statten kommt. Herr Professor Wellner hat nun ein neues System für Schraubenflug, das er «Ringfliegersystem» benennt, erdacht, bei welchem die Vorteile der Schraubenflieger erreicht werden sollen, ohne daß man zur Verwendung zweier gegenläufiger Schrauben gezwungen ist. Er macht nämlich die Bewegung einer großen Horizontalschraube unabhängig von der festen Lage eines zentralen Motors und erreicht dies dadurch, daß er die in größerer Zahl (angenommen 12) angewendeten Flügelflächen nicht an einer Schrauben-Mittelachse, sondern an zwei großen, konzentrischen Ringen befestigt und so auf einander folgen läßt, daß die Zwischenräume der sich hintereinander

reihenden Flächen etwa das Doppelte der einzelnen Flügelbreiten betragen. Zwischen diese Flügel sind in gleichmäßiger Verteilung einige (hier z. B. 6) kleine Luftschrauben in solcher Stellung eingeschaltet, daß sie in tangentialer Richtung zum ganzen Ringkörper wirken und ihn ebenso drehen, als ob er von einer Achse aus seine Drehung erhielte. Jede dieser kleinen Schrauben hat daher ihren eigenen Motor, der auf einer der Speichen sitzt, welche die beiden Ringe unter sich und mit einer hohlen Achse des Ganzen unter Anwendung einiger Versteifungen verbinden. Diese hohle Achse dient dazu, um unterhalb des Ringsystems eine Gondel an einer unabhängig frei drehbar durch die Höhlung der Achsenröhre geführten Spindel aufzuhängen.

Der ganze Ringfliegerapparat könnte nicht unzutreffend als ein Karussel von Schrauben-Gleitfliegern bezeichnet werden, die, durch die Ringanordnung zum Kreisflug gezwungen, gemeinsam die Hebung bewirken. An der Gondel werden Vorrichtungen angebracht, die bestimmt sind, eine Seitwärtsbewegung des zum Schweben gebrachten Apparates einzuleiten, dann um Gleichgewichtsstörungen, wie sie bei Seitwärtsbewegung aus dem zu beiden Seiten der Bewegungsrichtung ungleich stark einwirkenden Luftwiderstand sich ergeben, auszubalancieren, dann auch um einer allmähligen Übertragung der selbständigen Rotation des Ringsystems durch Reibung auf die Gondel zu begegnen. Diese Vorrichtungen bestehen in einer Luftschraube mit horizontaler, event. seitwärts verstellbarer Achse, einem vertikal stehenden Steuer, dann in einer ein Gegengewicht tragenden langen Spiere, die in beliebiger Richtung ausgerückt und eingezogen werden kann. Eine rasche seitliche Bewegung infolge Gleitflächenwirkung des Ganzen bei Schrägstellung ist vorauszusetzen. — Dem Vortrage, welcher mit sehr lebhaftem Beifall aufgenommen wurde, folgte eine längere eingehende Diskussion, in welcher besonders die Frage der Bedienung der Einzelmotoren der Triebschrauben, die Möglichkeit, Elektromotoren mit gemeinsamer Kraftquelle in der Gondel und Schleifkontakt-Übertragung, die Konstruktions-Materialfrage, auch bezüglich der Motoren pp., erörtert wurde und in deren Verlauf wiederholt der Wunsch Ausdruck fand, es möchte dem Vortragenden die Möglichkeit geboten werden, durch Herstellung seines Flugapparates in Versuche bezüglich Leistung und Verwendbarkeit einzutreten. Mit dem Dank des Vorsitzenden, welchen derselbe dem Vortragenden wie den an der Diskussion beteiligten im Namen der Versammlung aussprach, war das Programm des Abends erledigt. K. N.



Wiener Flugtechnischer Verein.

Vollversammlung vom 27. Februar 1903. Vorsitzender Professor Dr. Gustav Jäger. Der Vorsitzende teilt mit, daß die Herren Hauptmann Otto Kalab, Kommandant der militär-aëronautischen Anstalt, und Oberleutnant Josef Tauber die Erklärung abgegeben haben, daß sie eine Wahl in den Ausschuß des Vereins annehmen. Wird mit Beifall aufgenommen.

Hierauf erteilte der Vorsitzende Herrn Ingenieur W. Kreß das Wort zur Einleitung einer Diskussion über die Stabilität von Flugapparaten. An der Diskussion, welche sich an die Ausführungen des Herrn Ingenieur Kreß, der die auf Grund seiner Erfahrungen und Versuche festgestellten wichtigsten Bedingungen der Stabilität hervorhob, anschloß, beteiligten sich die Vereinsmitglieder Baurat R. v. Hach, Oberleutnant Tauber, H. R. v. Loeßl, Professor Dr. Jäger, Raimund Nimführ.

Nach beendigter Diskussion dankt der Vorsitzende Herrn Ingenieur W. Kreß für die gegebenen Anregungen und schließt die Versammlung.

Vollversammlung vom 20. März 1903. Vorsitzender Professor Dr. G. Jäger. Der Vorsitzende teilt mit, daß der durch seine flugtechnischen Schriften so bekannte Herr O. Chanute aus Chicago, auf einer Reise durch Europa begriffen, kürzlich Herrn Ingenieur Wilhelm Kreß einen Besuch abstattete, und daß der Ausschuß des Wiener flugtechnischen Vereines zu Ehren dieses um die Flugtechnik so verdienten Gastes am 14. März



1903 ein Festessen im Hotel Bristol veranstaltete. Herr Chanute forderte bei dieser Gelegenheit den Wiener flugtechnischen Verein auf, die bekannt gegebenen Propositionen für die flugtechnischen Konkurrenzen, welche anläßlich der Weltausstellung in St. Louis stattfinden sollen, zu begutachten, was dem diese Propositionen ausarbeitenden Komité sicher angenehm wäre. Herr Chanute sprach sich äußerst lobend über die Arbeiten und Bestrebungen des Herrn Ingenieurs Wilhelm Kreß aus und bezeichnete dessen Arbeiten als die am weitesten vorgeschrittenen in Österreich.

Hierauf erteilte der Vorsitzende Herrn Ob.-Ing. H. R. v. Loeßl das Wort zu dem angekündigten Vortrage über einen Winddruckmesser. Der Vortragende erläuterte an Hand eines großen von ihm selbst hergestellten Modelles die interessante Konstruktion, zu deren Verwirklichung er durch die im Dezember 1901 vom deutschen Hafenamt erfolgte Ausschreibung eines internationalen Wettbewerbes zur Erlangung praktisch brauchbarer Winddruckmesser angeregt wurde. Der Vorsitzende und die Versammlung dankte durch lebhaften Beifall dem Vortragenden für seine interessanten Ausführungen.

Vollversammlung vom 27. März 1903. In Abwesenheit des Obmannes und des Obmannstellvertreters eröffnet Herr Ingenieur Wilhelm Kreß die Versammlung und erteilt Herrn Raimund Nimführ das Wort zu seinem Vortrag über Entwicklung und Stand des persönlichen Kunstfluges. Der Vortragende führte aus, daß sich die Fortschritte, welche auf die Lösung des sehr alten Problemes des persönlichen Fluges abzielen, hauptsächlich an die Namen des Wieners Degen, Otto Lilienthals, O. Chanute und der Brüder W. Wright knüpfen. Hauptsächlich die letzteren haben in jüngster Zeit mit ihren Apparaten, welche der Vortragende an Hand mehrerer, von Herrn k. u. k Official Nickel nach photographischen Aufnahmen hergestellten Vergrößerungen erläuterte, schöne Erfolge erzielt. Es zeigte sich, daß die besten Resultate bei 8—10 m Windgeschwindigkeit erreicht wurden. Versuche wurden bei Windgeschwindigkeiten bis zu 16,7 m gemacht. Der längste Gleitflug betrug 189 m, welche Strecke in 26 Sekunden zurückgelegt wurde. Reicher Beifall lohnte die Ausführungen des Vortragenden.



Die deutschen Vereine in Antwerpen beschlossen (inhaltlich eines den «Münchner N. N.» zugegangenen Telegrammes vom 23. Februar), ein Denkmal an der Stelle zu setzen, wo am 1. Januar 1902 Hauptmann v. Sigsfeld das Opfer eines Ballon-Unglücks geworden ist. K. N.

Personalia.

Herrn Geh. Ob.-Reg.-Rat Prof. Dr. **v. Bezold,** Direktor des Kgl. Meteorolog. Instituts zu Berlin, wurde der Russische Stanislaus-Orden II. Kl. mit dem Stern verliehen, Herrn Geheimen Regierungsrat Prof. Dr. med. u. phil. **Assmann** der russische Annen-Orden II. Klasse.

Laut Pers.-Verordn.-Blatt 15 vom 23. April erhielt Hauptmann Dr. Joh. **Kosminski,** k. u. k. österr. Festgs.-Art.-Rgts. 4 (Pola), früher beim 2., das Militär-Verdienstkreuz.

Mit Pers.-Verord.-Blatt 17 wurde Hauptmann Franz **Hinterstoisser,** k. u. k. Inf.-Rgts. Prinz Windischgrätz 90 (Rzeszow), zum Hauptmann I. Klasse befördert.



Bibliographie und Literaturbericht.

Aëronautik.

Moderne Luftschiffahrt von Dr. Franz Linke, Assistent am geographischen Institut der Universität Göttingen. Mit 37 Abbildungen auf 24 Tafeln. Berlin, A. Schall. 1903. 296 Seiten. 17 × 24 cm.

Der Name des Verfassers als Gefährte und Augenzeuge des betrübenden Todesfalles des Hauptmanns Bartsch v. Sigsfeld ist allgemein bekannt. Im vorliegenden Buch

beabsichtigt er nicht, dem Fachmann eine fachwissenschaftliche Abhandlung zu bieten, sondern er will «diesem schönsten Sport» Freunde erwerben. Es ist also ein volkstümliches Buch, was er in die Welt sendet, und man muß beim Lesen desselben als Fachmann sich die Frage stets gewärtig halten, ist es allgemein verständlich und packend geschrieben, um seinen Zweck zu erreichen, und ist das, was es enthält, auch richtig.

Alle diese Fragen müssen bejaht werden. Der Verfasser hat in der Tat ein frisch geschriebenes ansprechendes Werk geschaffen, das wohl geeignet sein dürfte, seinen Zweck zu erfüllen. Was den Luftschiffer so besonders angenehm berührt, ist die Schreibweise im fachmäßig aëronautischen Jargon, welcher sich in den letzten Dezennien bei uns eingebürgert hat. Wir kennen kein zweites Buch, in welchem unsere burschikosen Kunstausdrücke so trefflich schriftstellerisch verwertet sind, wie in Dr. Linkes Moderne Luftschiffahrt.

Die Reklamefigur 34 vom Flugrade Nemethys hätte wohl fortbleiben können, zumal da eine erklärende Bezugnahme auf dieselbe im Text fehlt und das ganze Bild bei Laien falsche Vorstellungen erwecken muß.

Das Buch sei allen Freunden der Luftschiffahrt, auch den alten, bestens empfohlen. 🙰

Almerico da Schio: Le possibilità in Aeronautica. Conferenza tenuta alla associazione della stampa in Roma la sera del 12. Aprile 1902. Ufficio della Nuova Parola 1902.

Eine sehr lesenswerte Zusammenstellung der Möglichkeiten der Luftschiffahrt von dem bekannten Verfasser, der zweifellos zu den unterrichtetsten Vertretern der Aëronautik Italiens zählt. Er hält derzeit den fischförmigen lenkbaren Luftballons ohne starres Gerippe für das aussichtsreichste Versuchsobjekt, ist aber weit entfernt, Riesenprojekte zu empfehlen und die Eroberung des Luftoceans binnen kurzem in Aussicht zu stellen. Mit vollem Rechte rät er, an Renard und Krebs anzuknüpfen und die seitherigen Fortschritte der Motortechnik zur Erhöhung der Geschwindigkeit und der Fahrtdauer auszunützen. Er hat die Idee, durch Einführung eines elastischen Kieles Ballonnet und Schotteneinteilung unnötig zu machen und seinem Ballonkörper von 38 m Länge und 7 m Durchmesser ein variables, aber stets straff gefülltes Volumen zwischen 880 und 1100 cbm zu geben. Mit einem Buchetmotor von 12 HP hofft er auf eine merklich grössere Geschwindigkeit als 6,5 m pro Sekunde, da sein Ballonkörper pro HP nur die Hälfte der Querschnittsfläche der «La France» hat. Die allerdings nicht näher erläuterte Einrichtung des elastischen Kieles erlaubt die Beherrschung einer Höhenzone von 1700 m, innerhalb welcher der Ballon mit gleichem Gewicht, aber variablem Volumen und stets straffer Form durch die Wirkung versfellbarer Horizontalsegel auf und ab bewegt werden kann, ohne Ballast oder Gas auszugeben. Weit entfernt, den Winden zu trotzen, hofft er durch geschicktes Manövrieren sie auszunützen und ist zufrieden, mit einem handlichen Ballon, der überall landen kann, seinen Weg in mässiger Abweichung von der gerade herrschenden Windrichtung zu wählen.

München, 2. März 1903. S. Finsterwalder.

Ein Preisverzeichnis physikalischer Apparate, welches sich an das «Normal-Verzeichnis für die physikalischen Sammlungen der höheren Lehranstalten» anlehnt, ist von der Firma Leppin & Mosche, Berlin S. O., Engelufer 17, herausgegeben worden. Dasselbe bezieht sich auf ca. 1960 verschiedene Werkzeuge, Apparate und Experimentier-Materialien, vom Thermometer-Röhrchen, der Klemmschraube oder Stahlnadel pp. bis zum Projektions-Apparat, dem Kathetometer, dem astronomischen Fernrohr, der Dynamo-Maschine usw. Das Verzeichnis ist mit guten, deutlichen Illustrationen ausgestattet. K. N.



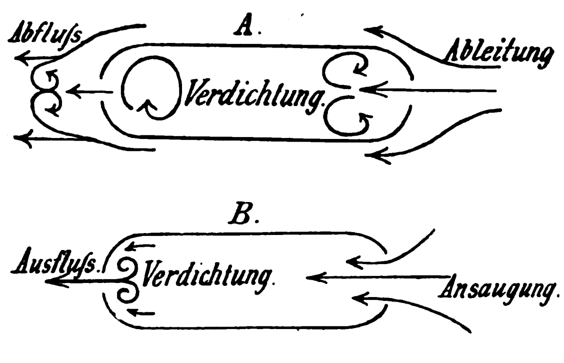
// Illustrierte Aëronautische Mitteilungen.

VII. Jahrgang. Juli 1903. 7. Heft.

Der Aërosack von Patrick Y. Alexander.

Gegen Ende Februar hatte ich die Freude, in Neisse durch den Besuch von Mr. Alexander aus Bath beehrt zu werden, welcher mir seinen «Aërosack» vorstellen wollte.

Der Aërosack besteht aus einem zylinderförmigen Sack aus ungedichtetem Leinen oder Baumwollenstoff, welcher, horizontal liegend in der Luft gedacht, vorn eine durch Schnurre und Leine verstellbare Öffnung hat, während der entgegengesetzte hintere Teil ein verhältnismäßig nur kleines kreisrundes Loch besitzt.



Mutmaßliche Bewegung der Luft im Aërosack.

Das Merkwürdige an diesem neuen Luftbau war das Verhalten des vorn auf denselben auftreffenden Luftwiderstandes unter verschiedenen Verhältnissen. Der Aërosack blähte sich im Winde sofort voll auf, zeigte jedoch, wenn man ihn an einer an der vorderen Öffnung befestigten Schnur festhielt, einen überraschend geringen Widerstand im Winde. Mr. Alexander hielt sodann mehrmals ein Taschentuch vor die vordere Öffnung. Man erwartet zunächst, daß infolge der beiden sich gegenüberliegenden Öffnungen durch den Aërosack ein Luftzug durchgehen und das Tuch hineinziehen müßte. Überraschenderweise wurde aber das Tuch jedesmal seitlich abgetrieben, es hatte das Bestreben, außen um den Sack herum abzugleiten.

Der geringe Luftwiderstand gegen diesen geöffneten Sack änderte sich sofort um in einen ganz bedeutenden Widerstand, sobald die vordere Öffnung bis zum beinahe vollen Durchmesser des Aërosacks erweitert wurde. Während im ersten Fall die Luft um den Sack herum abglitt, wurde im zweiten Falle alles durch den Sack aufgefangen.

Es fragt sich nun, wie ist diese merkwürdige Erscheinung zu erklären, und ich glaube, daß die einfache, auch von Mr. Alexander bestätigte Erklärung die richtige ist, welche auf den beistehenden Skizzen die Linien der Luftströmung für den geschlossenen Sack A und für den geöffneten B zur Darstellung bringt.

Im Falle A tritt nach Füllung des Sackes mit Luft ein Wirbel im

Innern an der vorderen Öffnung ein, welcher dieselbe durch Gegendrucke gegen den Wind gespannt erhält. Die stets neu aufstoßende Luft gleitet nach außen ab und trifft hinter dem Sack wieder zusammen, indem sie dort einen Luftwirbel bildet, welcher den Ausfluß der im Sacke befindlichen Luft sehr erschwert. Der Sack wird hierdurch gewissermaßen ein starrer Luftkörper. Eintritt und Austritt von Luft aus demselben sind äußerst beschränkt.

Im anderen Falle B fängt der Sack nicht allein den auf seinen Querschnitt entfallenden vollen Luftwiderstand auf, sondern es bildet sich vor seiner hinteren Öffnung im Sacke eine Luftverdichtung, die ein Herauspressen der Luft mit erhöhter Geschwindigkeit durch die hintere kleine Öffnung zur Folge hat. Diese Öffnung beseitigt also auch den sonst beobachteten, von v. Lößl zuerst nachgewiesenen Luftkegel an der vorderen Öffnung. Seine sonst gegen den Wind gekehrte Spitze geht in diesem Falle gewissermaßen in den Sack hinein und es tritt eine Saugwirkung ein, weil die gegen die Mitte des Sackes gerichtete Luftsträhne schneller fließt und nun von allen Seiten her der Stoffersatz an Luft gegen die Öffnung herangezogen wird.

Es bestätigt sich hier auch wieder die den Segelschiffern bekannte Tatsache, daß Segel, welche in ihrer Mitte ein Loch haben, mit erheblich mehr Druck arbeiten, eine Erfahrung, die im übrigen in der Aëronautik auch bei allen Fallschirmen Anwendung findet.

Mr. Alexander pflegt stets die Nutzanwendung solcher Entdeckungen in Erwägung zu ziehen. Er hat u. a. einen derartigen Aërosack von 10 m Länge und 2 m Durchmesser gefertigt und durch Experiment festgestellt, daß in bezug auf geringsten Widerstand bei guter Formerhaltung die vordere Öffnung in Größe eines Kreises vom halben Durchmesser des Sackes gehalten werden muß. Weiterhin hat er eine Serie von 6 solcher Aërosäcke auf einem leichten Gestell nebeneinander angeordnet zu einem Drachen vereinigt. Solche Drachenkonstruktion muß natürlich ein balanzierendes Gegengewicht haben, damit die Winkelstellung der Sacköffnungen gegen den Wind erhalten bleibt.

Ein übles Verhängnis wollte es, daß ich Mr. Alexander bei dieser Gelegenheit mit den vielgestaltigen japanischen Drachen bekannt machte, deren Beschreibung ich in Heft 4 der «Ill. Aëron. Mitteil.» veröffentlicht habe, wobei er beim Anblick des «Karpfens des Mai» in bezug auf seine Erfindung des Aërosacks sofort Ben Akibas allbekannte Worte wiederholte.

Bei seinem Vortrage über den Aërosack in der Aeronautical Society in London hat daher Mr. Alexander nur eine Darstellung des Prinzips gegeben, welches in jenem japanischen «Karpfen des Mai» zur Geltung gelangt. In Wahrheit hat er aber von dieser japanischen Erfindung erst am 20. Februar d. Js. Kenntnis erhalten und es hat ihn seitdem seine große Bescheidenheit davon abgehalten, die völlige Selbständigkeit seiner nach vielen Richtungen hin von ihm wissenschaftlich erforschten Erfindung des Aërosacks nunmehr noch öffentlich auszusprechen. Zur Ehre und Anerkennung seines

Schaffens fühle ich mich darum veranlaßt, dies zu bekunden, indem ich den Tatbestand hiermit aufkläre. H. W. L. Moedebeck.



Internationale Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt.

Vorläufiger Bericht über die internationale Ballonfahrt vom 2. Oktober 1902.

An der internationalen Fahrt beteiligten sich die Institute: Itteville, Chalais-Meudon, Straßburg, Berlin A. O., Berlin L. B.. Wien Militär-aëronautische Anstalt, Wien Aeroclub, Wien Militärgeographisches Institut, Guadalajara (Spanien), Pawlowsk, St. Petersburg, Bern.

Über die Auffahrten liegen folgende vorläufige Resultate vor:

Itteville fehlt.

Chalais-Meudon fehlt.

Straßburg. 1. Registrierballon mit Doppelthermometer, T. de Bort und Hergesell. Aufstieg 5^h 34 a, Landung in Kleeburg bei Weißenburg. Temp. a. B. 5,2°; größte Höhe 5900 m, Min.-Temp. —30,0°;

2. Gummiballon-Tandem (2 übereinander gekoppelte Ballons). Aufstieg 5^h 57, Landung in Schirrhein bei Bischweiler. Temp. a. B. 5,2°; größte Höhe 13 700 m, Min.-Temp. —51,6°.

Berlin, A. O. 1. Gummiballon. Aufstieg 5^h 30 a, Landung des Apparates bei Dorf Döberitz ca. 10^ha; der Ballon wurde erst 2 Tage später bei Wilhelmsruh gefunden. Temp. a. B. 3,5°; größte Höhe 5537 m. Min.-Temp. —17,8°;

2. Gummiballon. Aufstieg 9^h 22a; Apparat am nächsten Tage gefunden bei Hohen-Neuendorf, Ballon bei Vehlefanz. Temp. a. B. 4,0°; größte Höhe 13 930 bei —25,0°, Min.-Temp. —44,2° in 9214 m Höhe.

3. Drachenaufstiege. Am 1. Okt.: 1. Um 9^h 45a bis 12^h 23p; größte Höhe 1637 m bei +2,8°, Min.-Temp. +0,8° in 1112 m Höhe; 2. Von 3^h 57 bis 4^h 36p, größte Höhe 1168 m bei +1,5°.

Am 1./2. Okt.: von 6^h 16p bis 5^h 37a, größte Höhe 1126 m bei +0,8° um 9^h 15p, Min.-Temp. —1,0° in 758 m Höhe um 4^h 19a und von 6^h 17a bis 1^h 35p, größte Höhe 2190 m bei —7,7°.

Berlin, L. B. Bemannter Ballon. Führer Hauptmann Sperling, Beobachter Oberleutnant von Kleist. Abfahrt 10^ha, Landung 6^h p in Dissen bei Osnabrück. Temp. bei der Auffahrt 4,2°, größte Höhe 1150 m bei —4,0°.

Wien, Militär-aëron. Anstalt. 1. Ein unbemannter Ballon um 6^h 30a, Landung in Szydlów (Russ. Polen). Nähere Angaben sind unmöglich, da das Instrument beschädigt und die Zeichnung abgewischt wurde.

2. Bemannter Ballon. Führer Oberleutnant Stauber; Beobachter Dr. Exner. Abfahrt 8^h 50, Landung 12^h 30 im Waldgebirge des Treucsiner Comitates (Ungarn). Temp. a. B. 10,9°; größte Höhe 5500 m, Min.-Temp. —16,0°.

3. Bemannter Ballon. Führer Oberleutnant Deittl. Auffahrt 9^h 30a, Landung 12^h bei Parndorf; größte Höhe 3200 m bei —4,0°.

Wien, Aëroclub. Bemannter Ballon mit Dr. Valentin und Ingenieur Knoller. Auffahrt 8^h 16a. Landung 11^h 59 bei Pelvás (Ober-Ungarn). Temp. bei der Auffahrt 10,5°, größte Höhe 6810 m bei —27,4°.

Wien, Militär-geographisches Institut. Drachenaufstiege von 3^h 22p bis 5^h 37p. Dieselben erreichten eine Höhe von 800 m.

Guadalajara (Spanien). Bemannter Ballon mit Leutnant Vicente Rochvignez. Landung in Millana. Temp. a. B. 7,0°; erreichte Höhe 3590 m, Min.-Temp. +2,0°.

Pawlowsk. Am 1. Okt. Drachenaufstiege um 10^h 33a bis 1^h 02p; größte Höhe 1400 m, Min.-Temp. —10,1°, Temp. a. B. 2,3°.



Gummiballon-Tandem auf um 9^h 57 a landete um 12^h 18. Temp. a. B. 1,9°; größte Höhe 13980 m, Min.-Temp. —55,1° in 9720 m Höhe.

St. Petersburg. Bemannter Ballon mit Fürst Baratow und Inspektor Kouznetzow. Auffahrt 11^h 55, Landung 4^h 40 bei Naschti. Temp. bei der Auffahrt 3,2°; größte Höhe 5910 m bei —29,6°.

Bern. Ein Papierballon in 500 m geplatzt.

Auf dem Blue Hill Observatory konnten an diesem Tage wegen zu geringer Windstärke keine Drachen steigen (am 8. Okt. wurden 5000 m erreicht, wobei aber die Drachen leider in den Ozean fielen).

Über Europa lagerte im hohen Norden ein Hochdruckgebiet von 770 mm, wohingegen eine ausgedehnte Depressionszone Mittel-, West- und Südeuropa bedeckte; in derselben waren verschiedene flache Depressionen zur Ausbildung gelangt. Fast alle Aufstiege fanden im Gebiet dieser Depression statt.

Vorläufiger Bericht über die internationale Ballonfahrt vom 6. November 1902.

An der internationalen Fahrt beteiligten sich die Institute: Itteville, Chalais-Meudon, Straßburg, Berlin A. O., Wien Militär-Luftschiffer-Abtlg., Bern, Petersburg, Pawlowsk, Rom, Guadalajara, Blue Hill bei Boston (Amerika).

Über die Auffahrten liegen folgende vorläufige Resultate vor:

Itteville fehlt.

Chalais-Meudon. Registrierballon. Aufstieg 7^h 57 a, Landung in Fresnes, Temp. a. B. 11,0°; größte Höhe 15 612 m, Min.-Temp. —55,2° in 12 210 m.

Straßburg. Gummiballon-Tandem, auf 6^h 50 a, Landung in Obersasbach (Baden), Temp. a. B. —3,6°; größte Höhe 11 300 m bei —53,4°.

Bemannter Ballon des Oberrheinischen Vereins für Luftschiffahrt. Führer: Kriegsgerichtsrat Becker. Auffahrt 11^h 16 a, Landung 4^h 05 bei St. Nicolaus bei Forbach. Temp. bei der Auffahrt 4,0°; größte Höhe 2952 m, Min.-Temp. —3,5°.

Berlin, A. O. 1. Gummiballon. Aufstieg 6^h 06 a, Landung bei Buch (Bez. Potsdam) um 7^h 30 a. Temp. a. B. 1,2°; größte Höhe 12 985 m bei —52,6°.

2. Drachenaufstiege am 5. November. Drachenballon auf 9^h 47 a bis 11^h 43. Temp. a. B. 5,3°; größte Höhe 985 m, Min.-Temp. 0,8°.

Am 5./6. November. Drachen auf von 5^h 51 p bis 1^h 08 a. Temp. a. B. 4,4°; größte Höhe 1562 m bei 2,7° um 9^h p. Min.-Temp. 0,1° in 921 m Höhe.

Am 6. November. Drachen auf 10^h 58 a bis 12^h 50 p. Temp. a. B. 4,8°; größte Höhe 2187 m bei 3,7°, Min.-Temp. 1,2° in 1099 m Höhe.

Wien, Militär-Luftschiffer-Abtlg. Bemannter Ballon. Führer: Oberleutnant Ritter von Corvin, Beobachter: O. Szlavik. Auffahrt 7^h 27, Landung 11^h 35 bei Alt-Petrein (Mähren). Temp. bei der Auffahrt 6,2°; größte Höhe 3425 m bei —1,0°.

Bern. Aufstiege vor der schweiz. meteorol. Kommission. 1. Ein Papierballon platzte in geringer Höhe.

2. Gummiballon von Prof. Dr. Hergesell, aufgesandt um 9^h, Landung um 11^h bei Malters (Kt. Luzern). Größte Höhe 12 000 m bei —59,0°.

St. Petersburg. Bemannter Ballon mit Herren Krizkij und Nossow. Auffahrt 10^h 18 a, Landung 2^h 23 p bei Ostrow. Temp. bei der Auffahrt —5,2; größte Höhe 3420 m bei — 20,2°.

Pawlowsk. Drachenaufstiege. Am 5. November um 9^h 12 a bis 1^h 13 p. Temp. a. B. +0,1°; größte Höhe 2710 m bei —17,2°.

Am 6. November von 11^h 30 a bis 7^h 13 p. Temp. a. B. —5,2°; größte Höhe 2890 m bei —18,7°.

Am 7. November von 1^h 45 p bis 6^h 42 p. Temp. a. B. —4,2°; größte Höhe 2820 m, Min.-Temp. —12,7° bei 910 m Höhe.

Rom. Zum ersten Male nahm Italien an den internationalen Aufstiegen teil und



zwar mit einem bemannten Ballon der Militär-Luftschiffer-Abtlg. Beobachter: Prof. Palazzo, Führer: Leutnants Cianetti und Polenghi. Abfahrt 11^h 46a, Landung 5^h 23p bei Orte. Temp. b. d. Auffahrt 17,8°; größte Höhe 2510 m, Min.-Temp. +0,8°.

Guadalajara (Spanien). Dort konnte des schlechten Wetters wegen erst am 8. November ein bemannter Ballon steigen. Führer und Beobachter Ingenieurleutnant Martinez. Auffahrt 8^h 20a, Landung 1^h 20p. Temp. b. d. Auffahrt 6,0°; größte Höhe 2020 m, Min.-Temp. +2,0°.

Blue Hill Observatory bei Boston (Amerika). Infolge eines früheren Unfalls war die Ausdehnung der Versuche vom 6. November beeinträchtigt. Es stiegen Drachen auf, die jedoch nur eine Höhe von 1642 m bei 9,3° erreichten, während unten (192 m) eine Temperatur von 12,9° herrschte.

In Europa lagerte ein Hochdruckgebiet im Nordosten und Osten, das sich bis über Mitteleuropa hinaus in den Westen hinein erstreckte. Die westlichen Küsten des Kontinents bedeckte eine Depressionszone, deren Isobaren von Norden nach Süden verliefen.

In Amerika lagerte ein ausgedehntes Hochdruckgebiet, dessen Kern sich südlich der Seen befand und das sich langsam nach Osten hin abflachte. Über dem St. Lorenzstrom befand sich eine Depression, die ihre Wirkung bis zum Blue Hill Observatory erstreckte.



Luftschiffbauten und Luftschiffversuche.

Hargraves neuere Versuche.

In seinem berühmten Buch «Progress in flying machines» (der Fortschritt im Flugmaschinenwesen) sagt Chanute über Hargrave, den bekannten australischen Flugtechniker: «Er mag nicht der erste sein, der auf der Luft zu reiten versteht, aber verdienen tut er es.» Und wirklich schuldet die Welt Hargrave besonderen Dank. Denn dieser besitzt diejenigen Eigenschaften, die bei Flugtechnikern verhältnismäßig am seltensten gefunden werden: Organisationstalent, eiserne Beharrlichkeit und Streben nach Positivem. So sind seine Verdienste die am wenigsten umstrittenen und so vermochte er aus eigner Kraft die Flugtechnik stetig zu fördern, ohne daß bei ihm je der Ruf gehört wurde: «Was könnte ich alles leisten, wenn sich nur die nötigen Kapitalisten fänden!» Das ist eben Organisationstalent, das darin besteht, einen Ausweg da zu finden, wo die Welt mit Brettern zugenagelt erscheint. Mit eigner Hand erbaute Hargrave eine Reihe großer erfolgreich fliegender Modelle, hauptsächlich mit Dampfbetrieb. Der von ihm frisch erfundene Zellendrachen verbreitete dann seinen Namen über die ganze Welt. Systematisch, wie seine Arbeiten, sind auch seine Berichte über dieselben, die regelmäßig in der Form einer offiziellen Mitteilung an irgend eine Ingenieurgesellschaft erfolgen, sobald entweder ein vorgesetztes Ziel erreicht wurde, oder ein wichtiger Entwurf in allen Einzelheiten fertig ist. Von dieser letzteren Art ist die Mitteilung, deren Übersetzung nachstehend folgt und die in ihrer schlichten, kernigen, substantiellen Art für sich selber spricht:

«Heutzutage nimmt man an, daß alle Ingenieure über die von Maxim, Langley, Chanute, Walker, Wright, Pilcher, Lilienthal, Kreß, Phillips und andern angestellten Experimente gelesen und sich damit bis zu dem Grad vertraut gemacht haben, daß man es jetzt als bekannt voraussetzen kann, daß Maschinen mit Kraftbetrieb von Flächen aus Metall, Holz und Stoff getragen, durch die Luft zu gleiten vermögen. Der Grund, weswegen bis jetzt noch keine Maschine einen Flug von irgendwie beträchtlicher Länge, den man als Erfolg bezeichnen könnte, gemacht hat, besteht darin, daß die Verhältnisse zwischen Gewichts- und Kraftbetrag und Flächenausmaß noch nicht auf die korrekte Art und Weise kombiniert worden sind. Die Natur zeigt uns aber eine Unendlichkeit verschiedener erfolgreicher Kombinationen und deshalb kann man ruhig sagen, daß die

künstlich hergestellten Maschinen eine ebensogroße Mannigfaltigkeit und Verschiedenheit aufweisen werden. Die vorliegende Maschine mag nicht zu den erfolgreichen Fliegern gehören, aber es ist Hoffnung vorhanden, daß sie den Standpunkt der Fliegekunst um einen guten Betrag voranrücken wird.

Die allererste Sache, für die man Sorge tragen muß, ist Sicherheit. Es ist schlimmer als nutzlos, sich auf irgend welches Risiko einzulassen. Es kann sonst vorkommen, daß jemand Jahre damit zubringt, um einen praktischen Versuch zu ermöglichen, und dann seinen Hals darüber bricht. Im vorliegenden Fall ist darum das Verfahren folgendes: Man läßt die Maschine auf dem Wasser schwimmen, läßt den Motor für alles, was er wert, ist laufen, versetzt das Horizontalsteuer in die Hublage und sie fliegt entweder oder sie läßt es bleiben. Wenn sie sich aus dem Wasser erhebt, so muß für zweierlei gesorgt werden: steuern aufwärts und seitwärts; auf und ab ist am wichtigsten; das seitliche Steuern geschieht ausschließlich durch das Verschieben des Hauptgewichts und wird noch mehr kompliziert durch die Reaktion der Einzelschraube; aber auf die Flugrichtung kommt es gar nicht an, denn an der Versuchsstelle ist die Bahn fast überall frei. Ich gebe nachstehend die Maße für die verschiedenen Teile:

Der Hauptschwimmkörper ist 25 Fuß und 7 1/4 Zoll lang, 10 Zoll im Durchmesser unter dem Dampfkessel, und verjüngt sich bis zu 4 Zoll nach hinten und 6 3/4 Zoll nach vorn. Er wiegt 25 Pfund.

Die Balance beim Schwimmen wird durch zwei Ausleger bewahrt, sie sind je 5 Fuß 6 Zoll lang und 6 1/4 Zoll dick und verdrängen je etwa 60 Pfund Wasser. Sie wiegen je 5 Pfund und sind 7 Fuß 6 Zoll voneinander entfernt. Das Gerüst der Maschine besteht aus 2 Zoll dicken Blechröhren. Der Kessel besteht aus 191,35 Fuß Kupferrohr, in der Form eines Schlangenrohrs von 10 3/4 Zoll Durchmesser, das aber aus je 4 Strängen Röhre gewunden ist. Die lichte Weite der Röhre ist 0,27 Zoll und die Wandstärke ein halber Millimeter. Dieselbe wurde von den im Handel vorkommenden Nummern vermittelst der Drehbank gewonnen.

Die Heizfläche beträgt 13,5 Qudratfuß. Das Sicherheitsventil ist am Wasserende des Kessels angebracht und das Dampfleitungsrohr 1/2 Zoll weit. Das Schlangenrohr wiegt mit seiner Montierung 13 1/2 Pfund und Asbestpappe liefert das Kesselgehäuse. Feuer gibt eine Art «Primuslampe». Der Brennstoff ist Petroleum.

Die Dampfmaschine ist vom Doppelzylinder-Witheheadtyp, 3 1/2 Zoll Zylinderdurchmesser, 3 3/4 Zoll Kolbenhub, mit Expansion von 0,7 Hub an, Steuerung: 1,25 Zoll Kolbenventil, von einem einzelnen Exekutor getrieben. Maschinenwelle ist 1 Zoll dick. Speisepumpe hat denselben Hub wie die Maschine, ihr Kolben ist 0,52 Zoll dick, der Hub kann reguliert und die Pumpe mit der Hand in Bewegung gesetzt werden, um die Maschine angehen zu lassen.

Die Schraube ist aus geradgewachsenem Tannenholz gefertigt und vom Mangin-Walker-Hargravetyp, 6 Fuß im Durchmesser mit Vorkehrungen, um Steigung, Durchmesser und Flächenmaß ändern zu können. Steigungswinkel beträgt für ersten Versuch 30 Grad. Die Gesamtfläche beträgt bei 4 Flügeln 6 1/4 Quadratfuß. Schraubenspindel besteht aus Aluminium. Das Holz ist «sattlergerecht» zusammengenäht. Das horizontale Steuer, 5 Fuß breit, 1 Fuß lang, ist direkt vornen.

Die Tragfläche besteht aus 50 Yards Musselin, das 38 Zoll breit ist, der Stoff wiegt 9 1/2 Pfund und ist in 2 Dreideckerzellen angeordnet, wo er, sagen wir, 470 Quadratfuß Fläche darbietet. (Hargravedrache! D. Übers.)

Die sämtlichen Gewichtsverhältnisse sind gegenwärtig wie folgt:

Dampfmaschine, Kessel, Schwimmkörper, Gerüst, Schraube usw.	94 Pfund
Wasser	55 »
Petroleum	3 1/2 »
Musselin	9 1/2 »
Ich selber	162 »
Summa	324 Pfund



was 147 Pfund verfügbar läßt für Spannrippen und Drähte für den Musselin und das Steuer, ehe die Belastung von jedem Quadratfuß auf 1 Pfund gestiegen ist.»

Der Übersetzer zögert nicht, fast jedes Wort in dem Hargraveschen Bericht als «golden» zu bezeichnen. Zu loben ist vor allen Dingen die Ökonomie in der, an die ebenso wohlfeilen Modelle anknüpfenden Herstellung des Ganzen und die vortreffliche Anordnung der Schwimmkörper. Zu hoffen ist, daß die beiden Zellen so angebracht sind, daß sie nicht durch «Interferenz» an Hub verlieren können. Ferner, daß Kesselspeisung und Feuerung von der Art sind, daß die dünnen Kupferrohre nicht durchgebrannt werden, worüber eigne Erfahrungen vorliegen. Warum macht Hargrave nicht einen Kondensator aus den Schwimmkörpern? Die Schraube könnte etwas größer und zweiflügelig sein. Wie recht hat aber Hargrave, wenn er von den Gründen spricht, derenthalber noch kein voller Erfolg mit Flugmaschinen erzielt wurde.

Nicht nur der Gewichtsbetrag kommt aber da in Betracht im Verhältniss zu den andern Elementen, sondern besonders auch die Gewichtsanordnung. Auf die Flugmaschine paßt ein Gleichnis: sie ist ein Schneiderproblem, wie das Zupassen eines neuen Kleides. Wenn das Kleid nicht ganz genau paßt und sitzt, dann fliegt sie nicht richtig. Leider gibt es aber da noch keine gelernten Schneider und solche, die es werden wollen, haben unglücklicherweise oft die Passion, gleich ein Wertkostüm herstellen zu wollen, statt eines Kattunröckchens, wozu die «Kapitalisten» herhalten müssen. Die letzteren verlangen dagegen «gerechte» Schneider und so bleiben wir auf dem alten Fleck. Wissenswert ist, was Chanute letzthin zu sagen weiß. Er spricht von verschiedenen Methoden, die Balance in der Luft automatisch zu bewahren, und meint dabei: «Einfach, wie die Prinzipien zu sein scheinen, so erfordert es doch jahrelanges Experimentieren, sie richtig anzuwenden. Die Lage der Drehpunkte, die Spannkraft und Adjustierung der kontrollierenden Federn und die beste Lage des Schwerpunktes involvieren Tausende von «Schneid- und Probier»-Experimenten, zuerst mit Modellen, danach mit Maschinen von voller Größe, die einen Menschen tragen.» Dies soll indessen über die Lage des Problems nicht das letzte Wort sein. Es gibt sicherlich viele technische Fragen, die nur durch das geduldigste Probieren zu beantworten sind, beispielsweise die Herstellung des idealen Wasserrohrkessels für Kriegsschiffe, worüber man in England so schlechte Erfahrungen machte. Wenn aber ein erfinderischer Ingenieur sich sagen muß: «meine Umstände schließen diese Art des Experimentierens aus», so kommt er auch manchmal zu dem Entschluß: «von dieser Sache laß ich die Finger, das mögen andere besorgen. Aber laß sehen, ob nicht eine Lösung möglich ist, wobei es nicht darauf ankommt, ob der Druckpunkt vorn oder hinten liegt usw.» Und da finden sich manchmal ungeahnte Auswege. Das Gleiche gilt auch ganz besonders in bezug auf das Sparproblem beim Experimentieren, wobei die Kapitalisten schließlich ein gar nicht so «notwendiges» Übel bleiben.

Db.

Kleinere Mitteilungen.

Die Jagd nach dem Depeschenballon (Folge). Der für vergangenen Herbst geplante Versuch einer Ballonverfolgung von Wien aus, welcher wegen ungünstiger Witterung unterblieb (cfr. Heft 2, S. 52 ff.), kam am 26. April zur Ausführung. Es lag demselben die kriegsmäßige Annahme zugrunde, die militärische Motorzweiradabteilung einer Wien belagernden Armee habe den Auftrag, einen Depeschen führenden Ballon der Belagerten abzufangen. Begrenzt wurde die Übung durch die Bestimmung, daß der Landungsort nicht über 50 km vom Aufstiegplatz entfernt sein, und daß die Dauer der Fahrt 2 Stunden nicht überschreiten dürfe. Der Ballon sollte als gefangen gelten, wenn es einem Motorfahrer gelang, innerhalb 10 Minuten, von dem Moment der Landung an gerechnet, am Landungsort, sei es mit oder ohne Rad, sich einzufinden. Die Teilnahme an der Verfolgung war auf Mitglieder der Sektion der Motorzweiradfahrer des Österreichischen

Touring-Klubs beschränkt, welche durch Armbinden kenntlich gemacht waren. Da von den bisher vom Arsenal aus stattgehabten Freifahrten etwa 80—90% in Richtung nach SO gegen Neuriedel hin erfolgt waren, konnte diese Richtung wieder erwartet werden und war für den Fall einer Donauüberquerung unterhalb Wien ein Motorboot bereit gestellt, was mit der Übungsidee noch gut vereinbar war. Dagegen wurde ein Vorschlag, durch kleine Versuchballons die Windrichtung zu erforschen, abgelehnt, als nicht der Übungslage entsprechend. Die Verfolgung war unter einheitlichen Befehl gestellt und diese Führung Herrn Major a. D. Frhrn. v. Prohaska übertragen, unter dessen Kommando die Verfolger wie nachstehend eingeteilt wurden: 1. Schnellfahrergruppe, aus 4 besonders gewandten Fahrern bestehend, die sofort in der beim Aufstieg erkennbaren Richtung abfuhren; 2. Mittelgruppe aus 6 Fahrern, die 5 Minuten nach dem Aufstieg in der bis dahin erkennbar gewordenen Richtung aufbrachen; 3. eine linke und eine rechte Gruppe, je 5 Fahrer, welche die Verfolgungsbewegung nach Bedarf flankierend zu unterstützen hatten, und 4. eine Reservegruppe von 5 Fahrern. In jeder Gruppe hatte wieder ein Fahrer die Führung. Automobile und Radfahrer hatten sich in großer Zahl eingefunden und waren besondere Einwirkungen erforderlich, um Störungen der Übung zu vermeiden. Die Straßen waren infolge von Regenwetter in ungünstigem Zustande. Den Depeschenballon, den «Meteor» des Erzherzogs Leopold Salvator, führte dieser selbst. Seine Begleiter waren Hauptmann Kallab (Kommandant der Milit.-Aëron. Anstalt) und Oberleutnant v. Korvin. Der Verlauf der Verfolgung gestaltete sich, was Fahrtrichtung betrifft, unerwartet, denn der kurz nach 8 Uhr langsam bei schwachem Wind aufsteigende Ballon nahm zunächst südliche Richtung, wendete sich nach etwa 5 km Weges westlich, um dann über die Höhen des Wienerwaldes einen Bogen zu beschreiben, der ihn zunächst zum Tullner Feld und gegen Tulln führte, also etwa 30 km weit in eine der erwarteten entgegengesetzte Richtung. Die Luftströmungen, welche dies bewirkten, waren durch wiederholte Ballastausgabe erreicht und war dabei bis auf 2800 m gegangen worden. Die unter diesen Umständen sehr erschwerte Verfolgung wurde ganz plangemäß durchgeführt, und obwohl auf dem Umweg über die Höhen sehr hindernde Steigungen zu überwinden waren, schließlich auch noch Gegenwind sich fühlbar machte, so war doch der erste Verfolger schon 11 Minuten nach der Landung zur Stelle und die Einhaltung der Bedingung für die Lösung der Verfolgungsaufgabe war nur durch die geschickte Führung des Ballons vereitelt, welcher es gelang, einen abgebauten Donauarm nebst einigen Sturzäckern zwischen die zuletzt benützte Verfolgungsstraße und den Ballon zu bringen. Der Verfolger hatte diesen Wasserarm von etwa 1 m Tiefe noch durchwaten und hierzu erst noch den Entschluß fassen müssen. Feldmarschall Erzherzog Leopold Salvator hat sich über das Ergebnis dahin geäußert, daß Motorzweiräder auf Wegen und fahrbarem Terrain allen anderen Fortbewegungsmitteln, sowohl was Leistung an sich, als auch was Überwindung von Schwierigkeiten betrifft, weit überlegen sind, den gewöhnlichen Fahrrädern auch durch die andauernd entwickelte Geschwindigkeit, dann, daß es einem Ballon immer schwer sein wird, zu entkommen, solange er sichtbar ist und nicht wechselnde Strömungen zur Verfügung hat. Chancen des Entkommens wird er haben, wenn eine geringe Zahl von Verfolgern ihm nachsetzt und zwar in seiner Anfangsrichtung. Eine Gefangennahme der depeschentragenden Ballonfahrer ist übrigens nur anzunehmen, wenn die mit Schußwaffen versehenen Verfolger in überlegener Zahl in Schußweite am Landungsort eintreffen. Das Dazwischenlegen von Hindernissen hängt sehr vom Zufall ab. So war beabsichtigt, die Donau selbst zu überfliegen, während die niederen Strömungen nur noch gestattet hatten, auf eine Insel zu kommen. Vom Ballon aus konnten sowohl die Automobile als auch die Motorzweiräder während der ganzen Fahrt gesehen und deren Signale gehört werden; auch die Abnahme der Verfolger jenseits des Wienerwaldes war gut zu erkennen. Bei halbwegs günstigen Straßen- und Wetterverhältnissen haben Automobile voraussichtlich noch mehr Aussicht auf Erfolg als Motorzweiräder, wenn es sich um Versuche ohne Zeit- und Raum-

beschränkung handelt, und wurde eine derartige Wiederholung der Übung als sehr wünschenswert anerkannt.

Es ist dies auch schon deshalb ins Auge gefaßt worden, weil eine Verfolgung auf weitere Entfernungen dem Ernstfalle mehr entspricht. Aus gleichem Grunde werden dann auch die Verfolger nicht am gleichen Platz wie der Ballon abzugehen haben, sondern Aufstellung in einer angenommenen Einschließungslinie erhalten müssen.

Erzherzog Leopold Salvator hat diesem Plane großes Interesse zugewendet und der Sektion das Nähere einer solchen Veranstaltung anheimgegeben.[1] Bei der weitgehenden Verwendung der Motorzweiräder, welche der Erzherzog für den militärischen Erkundungs-, Nachrichten- und Meldedienst schon in nächster Zeit voraussieht, wird es von großer Bedeutung sein, wie sich das Verhältnis zwischen diesem Fahrzeug und dem Automobil für die Aufgabe der Ballonverfolgung herausstellt. K. N.

Im Luftschifferdienst der französischen Armee ist (wie schon Seite 122 angedeutet) eine Änderung der Geschäfts-Einteilung eingetreten.

In einem Bericht des Kriegsministers an den Präsidenten der Republik ist dargelegt, daß es infolge der immer größer gewordenen Ausdehnung und Verzweigung des Luftschifferdienstes nicht mehr möglich ist, die Kenntnisse und Fähigkeiten des gegenwärtigen Direktors des militärischen Luftschiffahrtwesens, Oberst Renard, in seiner Eigenschaft als Erfinder und Konstrukteur so auszunützen, wie es wünschenswert ist, und daß daher eine diesem Umstande Rechnung tragende Gliederung des Dienstes sich empfehle. Diesem Bericht entsprechend erging nachstehendes Décrète:

Art. 1er. — Le service de l'aérostation militaire comprend:

1° Le laboratoire de recherches relatives à l'aérostation militaire, chargé des recherches, études et expériences propres à faire progresser l'art de la navigation aérienne;

2° L'établissement central du matériel de l'aérostation militaire, chargé de la fourniture, de la construction et de la réparation du matériel aérostatique réglementaire;

3° Des établissements secondaires d'aérostation militaire, installés dans les écoles du génie et dans les places déterminées par le ministre en vue des besoins de l'armée.

Art. 2. — Le laboratoire des recherches relatives à l'aérostation militaire et l'établissement central du matériel de l'aérostation militaire, installés sur le territoire du gouvernement militaire de Paris, sont entièrement distincts et séparés comme personnel, budget, locaux et outillage.

A la tête de chacun de ces deux établissements militaires, qui sont organisés comme les autres établissements spéciaux du service du génie, est placé un officier ou officier supérieur ayant les fonctions d'un chef de génie.

Ces deux établissements relèvent de deux directeurs différents, ayant les attributions des directeurs du génie.

Le général commandant le génie du gouvernement militaire de Paris a, à l'égard des deux établissements militaires susvisés, les attributions qui sont définies par le décret du 4 octobre 1883.

Ils fonctionnent sous les ordres du gouvernement militaire de Paris dans les conditions prévues par l'article 14 de la loi du 24 juillet 1873, et le titre III, articles 9 et suivants, de la loi du 16 mars 1882.

Art. 3. — Les établissements secondaires d'aérostation militaire relèvent directement des autorités du génie sur le territoire desquelles ils sont installés.

Ils peuvent être inspectés, au point de vue du matériel et conformément aux instructions données par le ministre à ce sujet, par le directeur de qui relève l'établissement central du matériel de l'aérostation militaire ou par les officiers attachés à cet établissement militaire.

Art. 4. — Les règlements concernant l'instruction technique du personnel de

[1] Hat inzwischen stattgefunden.



l'aérostation militaire et l'utilisation de ce service en temps de guerre sont élaborés par le service du génie de concert avec l'état-major de l'armée.

Art. 5. — Sont abrogés les décrets des 25 septembre 1888 et 17 juillet 1901, réorganisant le service de l'aérostation militaire.

Art. 6. — Le ministre de la Guerre est chargé de l'exécution du présent décret.

Fait à Paris, le 13 février 1903. Émile Loubet.



Aëronautische Vereine und Begebenheiten.

Berliner Verein für Luftschiffahrt.

In der 227. Versammlung des **Berliner Vereins für Luftschiffahrt** am 27. April 1903 hielt Oberingenieur Samuelson aus Schwerin einen Experimentalvortrag unter Vorführung zweier Modell-Ruderflieger und Vorlegung der Flugprinzipien, auf welchen ihre Konstruktion beruht. Dieser der gespannten Aufmerksamkeit der zahlreich erschienenen Zuhörer begegnende Vortrag folgt im Auszuge. Wir beschränken uns hier auf den Bericht, daß beide Modell-Ruderflieger, sowohl wenn sie mit der Hand in Bewegung gesetzt, als wenn sie unter Anwendung einer Art von Katapulten geschleudert wurden, mit drei- bis viermaligem Flügelschlag über die Breite des Saales flogen. In der Debatte, woran sich die Herren Hauptmann Gross, Dr. ing. Reissner, Dr. Süring, Geheimrat Busley, Herr Steffens, Hauptmann von Tschudi, Lt. Benecke, Herr Elias und der Vortragende beteiligten, wurden gegen mehrere Ermittelungen und Schlußfolgerungen des Vortragenden Einwände laut, im besonderen gegen die Behauptung, daß sich der Mittelpunkt des Luftdruckes gegen eine schräg in der Luft bewegte Fläche am ersten vorderen Drittel ihrer Länge befinde, sowie, daß der Druck von vorn nach hinten abnehme und am hintern Ende gleich Null sei. Der Vortragende erhob dagegen den berechtigten Gegeneinwand, daß man einstweilen seine Beweisführung durch bessere Gründe nicht zu entkräften vermöge. Es kam hierbei zur Sprache, daß die wichtigen, an den Luftwiderstand sich knüpfenden Fragen dringend des eingehendsten Studiums bedürften, da wir hier erst im Anfang der Erkenntnis ständen. Der Vortragende hofft, daß die technischen Hochschulen, für welche die Fragen der Flugtechnik bisher ein noli me tangere zu sein schienen, ihrer Zurückhaltung in diesem Punkte nicht dauernd treu bleiben, sondern Studium und Lehrtätigkeit einem Gebiet zuwenden werden, von dem man doch zugeben müsse, daß es die Geister ernsthafter Menschen in hohem Grade beschäftige. Es wurde erwidert, daß die preußische Regierung in dankenswerter Art den Anfang gemacht habe, der bisherigen Gleichgültigkeit der gelehrten Kreise gegen die flugtechnischen Fragen ein Ziel zu setzen, indem von ihr drei Preise für Arbeiten über den Luftwiderstand ausgesetzt worden seien. Auf den Erfolg dieses Wettbewerbs dürfe man berechtigte Hoffnungen setzen. In einem wichtigen Punkte schien die Diskussion dem Vortragenden allseitig recht zu geben, nämlich in seiner Behauptung, daß die bisher festgehaltene Meinung von dem geringeren Widerstande der Luft gegen gewölbte Flächen im Vergleich zu geraden ein verhängnisvoller Irrtum sei, der während 10 Jahren dem Fortschritt der Flugtechnik hinderlich gewesen sei. Es wurde von Dr. Süring im besondern erwähnt, daß sich einwandfreie Untersuchungen von Dr. Ahlborn-Hamburg in diesem Punkte ganz in Übereinstimmung mit dem Vortragenden befinden und die früher angenommene vortreibende Kraft der gewölbten Flächen als einen Irrtum nachgewiesen haben. Auch die Behauptungen des Vortragenden, daß der Widerstand, dem in der Luft freischwebende Flächen begegnen, von deren Neigungswinkel unabhängig sein, und daß beim Auf- und Niederschlagen der Flügel jedesmal ein Fliegen herauskommen müsse, wurden von mehreren Seiten erörtert. Hierbei wurde die interessante Frage besprochen und bejaht: Wiegt ein Käfig mit dem Vogel darin gleich viel, ob der Vogel auf der Stange sitzt oder im Käfig flattert? Von mehreren Seiten wurde besonders betont, daß zweifellos auch beim Flügelaufschlag der Luftdruck



gegen die untere Flügelseite wirke. Im Verlauf der Diskussion erklärte sich Herr Steffens bereit, in einer der nächsten Sitzungen einen bezüglichen Vortrag zu halten.

Den Bericht über die seit letzter Versammlung erfolgten Vereinsfahrten erstattete, sie zusammenfassend, Hauptmann von Tschudi, und von den einzelnen Fahrten berichteten deren Leiter oder Mitfahrende, soweit sie anwesend waren. Danach haben in Monatsfrist wiederum 8 Fahrten stattgefunden. Die erste fand am 25. März, vormittags 9³/₄ Uhr statt. (Führer Leutnant Stuhlmann, drei Mitfahrende.) Die Landung erfolgte nachmittags in Ducherow in Vorpommern. Führer der nächsten war Oberleutnant von Giese (2 Mitfahrende); sie endete, nachdem eine Höhe von 1920 Meter erreicht war, um 1³/₄ Uhr im Walde unweit der Station Kreuz in Westpreußen. Die dritte Fahrt, unter Führung von Leutnant Dunst (drei Mitfahrende), um 9 Uhr in Berlin begonnen, erfreute sich am Nachmittage einer sehr glatten Landung bei Dramburg in Pommern. Eine besonders schöne Fahrt bei schönstem Wetter war die unter Führung von Leutnant Klotz am Ostersonnabend unternommene. Sie erstreckte sich über die Jungfernhaide, rechts von der Wannseebahn über Potsdam und den Schwieloch-See bis nach Schmiedeberg in der Provinz Sachsen. Am 18. April morgens fand bei schönem Wetter eine Fahrt von Berlin aus in Führung des Leutnants v. Brandenstein statt (unter den drei Mitfahrenden befand sich der Militärschriftsteller Hauptmann a. D. Tanera). Die glatte Landung erfolgte nach zweistündiger Fahrt bei Zeuthen — 30 km von Berlin. An demselben Tage abends stieg Hauptmann v. Krogh mit Leutnant Wandesleben in Osnabrück auf. Bald nach der Abfahrt begann der Sturm, der in ganz Mitteleuropa so bedeutende Verwüstungen anrichtete, trotzdem erreichte der Ballon nur eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 51 km in der Stunde. Der Ballon landete am nächsten Morgen 9 Uhr unter sehr schwierigen Umständen in der Nähe von Kilb bei St. Pölten in Nieder-Österreich. Bei der Landung schlug der Korb hart auf und es begann ein wütendes Schleifen durch eine Buschkoppel. Der Ballon hob sich dann etwas und die Luftschiffer hatten schließlich noch die Chance, einen schmalen Waldstreifen vor sich zu sehen, in dem die Landung erfolgte. Der Führer erntete dabei einige starke Hautabschürfungen und brach das Nasenbein, was ihn aber nicht verhindert hat, nachdem er über Nacht nach Osnabrück zurückgekehrt, am Montag Vormittag seine Batterie zu exerzieren. — Mit dem für den Verein sehr schmerzlichen Verlust seines neuesten Ballons «Pannewitz», der seine erste Fahrt machte, war die am Sonnabend den 25. April vormittags in Berlin bei gutem Südwinde erfolgte Ballonfahrt verknüpft. Als Ballonführer fungierte Oberleutenant von Giese, in dessen Begleitung sich die Leutenants Benecke, Feldmann, Du Bois befanden. Der Ballon war mit Wasserstoffgas gefüllt, doch nur mit 1100 cbm. Der Ballast bestand aus 23 Sack. Bei 1650 m kam der Ballon ins Gleichgewicht; oberhalb Liebenwalde waren 2280 m erreicht, Temperatur —4 ° C. Hier befand sich der Ballon über den Wolken, doch bestanden letztere nur in einigen Cumuli. Die Richtung war genau nördlich (wie später konstatiert, streng genau parallel der Isobare), sodaß die Luftschiffer größere Ausdehnung der flotten Fahrt, für die sie eine Geschwindigkeit von 16,7 m in der Sekunde ermittelten, beschlossen, weil sie die dänischen Inseln als Ziel vor Augen hatten und nicht befürchten brauchten, auf der Ostsee östlich abgetrieben zu werden. Unter Opferung von Ballast stieg der Ballon bis 4000 m, in welcher Höhe man zwei Stunden lang blieb, sank dann bis 3000 und stieg auf neues Ballastauswerfen hin bis 4305 m; doch blieb man, beginnende Atemnot bemerkend, nicht in dieser Höhe, zumal das Thermometer bis —16 ° C. gefallen war, und ging in tiefere Regionen. Wunderbar war westlich von Rügen die Aussicht über den gesamten Küstenverlauf und später der Überblick über die dänische Inselwelt. Die See war sehr ruhig, die Schiffe erschienen wie Nußschalen. Als die Luftschiffer jenseits Falster sich Seeland näherten, beschlossen sie, zu landen, und faßten zu dem Zweck ein Feld in der Nähe von Skjelskör ins Auge. Die Landung erfolgte glatt an hierfür gut geeigneter Stelle. Wohl hob sich der Ballon, obgleich vollständig aufgerissen, noch einmal, aber nur um einige Meter weiter hin aufs neue aufzusetzen. Bei diesem zweiten Aufsetzen stürzte der Korb um und schleifte in dieser Lage, sich tief in den

Boden wühlend, etwa fünf Meter. Aus diesem Anlaß kam nunmehr auch der Ballon in Berührung mit dem Erdboden. Im gleichen Augenblick erfolgte die Explosion, etwa 2 Sekunden später sahen die Luftschiffer eine mächtige Flamme aus dem Ballon emporschlagen. Die Detonation war nicht sehr heftig, ein dumpfer Knall, ihr folgte nach etwa zwei Minuten eine zweite, den Ballon völlig zerstörende. In der Zwischenzeit erinnern sich die Luftschiffer, den Ballon zu einer Kugelkalotte von etwa 3 m Durchmesser zusammengesunken gesehen zu haben. Sie können als ihre Ansicht über die Ursache der Explosion nur die Vermutung aussprechen, daß es die nämliche war, wie bei der Katastrophe des Ballons «Humboldt» am 26. August 1893: Das Metall des Ventils hatte in den höheren Luftschichten eine der Erdelektrizität entgegengesetzte elektrische Ladung empfangen, und es erfolgte wahrscheinlich im Balloninnern im Augenblick der Berührung des Ballons mit der Erde ein Funkenübergang, der das knallgasähnliche Gemisch von Wasserstoff und atmosphärischer Luft am Ballon zur Entzündung brachte. Welchen Ursachen es zuzuschreiben ist, daß das bisher bewährte Mittel, einer elektrischen Ladung der Metallteile des Ballons vorzubeugen, dadurch, daß die Ballonhülle durch Imprägnierung mit Chlorcalcium elektrisch wirkend gemacht wird, dies mal versagt hat, darüber lassen sich nur Vermutungen aufstellen. — Die letzte der acht Ballonfahrten im April fand unter Führung des Oberleutnants von Klüber, am Sonntag den 26., statt. Sie endete, nachdem 1900 m erreicht waren, bei günstigstem Wetter, in Gegenwart eines ungemein zahlreichen Sonntagspublikums bei Züchow, Station Passow. Sie war Fahrt Nr. 70 des Ballons «Berson».

Ein Vortrag über Unfälle wie die vom 25. April und seine Ursachen, gehalten von Oberleutnant de le Roi, wird auf die Tagesordnung nächster Sitzung gesetzt werden.

Obgleich der dem Verein durch das Ereignis von Skjelskör erwachsende Verlust etwa 4500 Mark beträgt, wird dem Antrag des Vorstandes, einen 600 cbm-Ballon für Fahrten mit Wasserstoffgas zu beschaffen, einstimmig die Genehmigung erteilt.

Geschichtlich rektifizierte Hauptmann Gross noch sein in vorletzter Versammlung ausgesprochenes Urteil über gewisse Taktlosigkeiten und Unkorrektheiten, die bei Ankündigung des aëronautischen Werkes von Dr. Lincke und bei dessen Illustrierung begangen worden sind. Nach für Hauptmann Gross zweifelsfreiem Beweis ist der Verfasser des Werkes wenigstens außer Schuld an den bedauerlichen Vorkommnissen, die er vergeblich bemüht gewesen ist, zu verhindern. Berechtigte Klage wird geführt über die Verweigerung des Jahrbuches pro 1902, zu welchem der Verein seinen Beitrag schon im Januar eingesandt und dessen Korrektur er im Februar gelesen hat. — Zum Schluß wurden 14 neue Mitglieder aufgenommen. A. F.

Luftwiderstand und Flugfrage.

Vortrag des Oberingenieurs Samuelson aus Schwerin.

(Gehalten in der Versammlung des Berliner Vereins für Luftschiffahrt am 27. April 1903.)

Der sehr umfangreiche, von wohlgelingenden Experimenten begleitete Vortrag kann nachstehend nur in einem kurzen Auszuge wiedergegeben werden:

Mit dem «Widerstand der Flüssigkeiten», der Luft und des Wassers, beide denselben Gesetzen folgend, beschäftigt sich eine junge, bisher wenig geklärte Spezialwissenschaft. Für das Fliegen interessiert allein der Luftwiderstand, der nur relativ verschieden ist bei ruhiger oder bewegter Luft. Der Erste, der über die Natur des Luftwiderstandes nachgedacht hat, war der große Newton. In seinem 1710 erschienenen Werke «Principia philosophiae naturalis mathematica» vertritt er die Anschauung, die Luft bestehe aus einer großen Anzahl kleiner Kugeln, vergleichbar Billardkugeln und gleich letzteren dem Gesetze vom Stoße fester Körper gehorchend. Diese Anschauung war irrig, sie hielt nicht Stand vor den von Daniel Bernoulli ein halbes Jahrhundert später bewiesenen einfachen Gesetzen der Hydrostatik, wonach Flüssigkeiten gleichen Druck nach allen Seiten ausüben, woraus folgt, daß der Druck, den sie gegen die Oberfläche eines in ihnen befindlichen Körpers ausüben, seinem Wesen nach normal

gegen die Körperwand gerichtet ist. Kein Geringerer als d'Alembert hatte schon 1752 die Irrtümlichkeit der Newtonschen Anschauungsweise nachgewiesen und dem vorstehenden Satz über die Art des von Flüssigkeiten geübten Druckes Betrachtungen hinzugefügt über den hieraus sich ergebenden Druck, den ein in einer Flüssigkeit bewegter Körper erleide, und der notwendigerweise gegen einige Flächenelemente größer, gegen andere geringer sein müsse. Denn bei einem in der Luft bewegten Körper enstehe vorn eine Luftkompression, somit eine Steigerung des barometrischen Normaldrucks, hinten eine Luftexpansion, somit eine Saugwirkung. Indessen behalten alle Drucke, von der Reibung abgesehen, ihre normale Richtung gegen jedes Flächenelement.

Trotz ihrer lichtvollen Klarheit und unantastbaren Richtigkeit sind jetzt nach 150 Jahren diese Leitsätze doch weit davon entfernt, allgemein anerkannt zu sein, ebensowenig als die nachfolgenden auch bereits von d'Alembert aufgestellten Zusätze:

Bewegt sich ein Körper durch die Luft, so müssen zahlreiche Luftteilchen ihm vorn ausweichen und sich hinten wieder zusammenschließen. Der Weg, welchen dabei die in einiger Entfernung von dem Körper befindlichen Luftteilchen beschreiben, und die dabei auftretenden Kräfte und Drucke entziehen sich der Feststellung, sind aber auch ohne Interesse für die allein wichtige Beantwortung der Frage nach dem Druck, den die mit der Oberfläche des Körpers in Berührung befindlichen Luftteilchen ausüben, zusammengefaßt zu der Frage: Wie groß ist der Einheitsdruck, d. h. die Spannung, welche die mit dem Flächenelement in Berührung befindliche Luft besitzt und somit auf das Flächenelement überträgt?

Dies durch Versuche zu ermitteln und einleuchtend zu erklären, ist die eigentliche Aufgabe der mit dem «Widerstand der Flüssigkeiten» sich beschäftigenden Spezialwissenschaft.

Im nachstehenden ist überall unter «Widerstand» die hemmende Kraft gemeint, welche einem in ruhender Luft bewegten Körper entgegenwirkt.

Dieser Widerstand ist nicht identisch mit dem auf jedes Flächenelement der Körperoberfläche wirkenden Normaldruck der Luft, letzterer zerfällt vielmehr in zwei Komponenten. Die eine ist so gewählt, daß sie in die Bewegungsrichtung fällt, die andere, daß sie rechtwinklig hierzu liegt. Die Summe aller Komponenten der ersten Gattung ist der «Widerstand».

Als aller Messung Anfang gilt beim Luftwiderstande der Druck, welchen eine dünne, ebene Platte erleidet, wenn sie normal zu ihrer Ebene in ruhender Luft fortschreitet. Er ist berechenbar nach der Formel:

$$w = \frac{\gamma}{g} \cdot f v^2,$$

wobei bezeichnet wird: mit γ das Gewicht der Kubikeinheit Luft, mit $g = 9{,}81$ m die Endgeschwindigkeit, welche ein frei fallender Körper am Ende der ersten Sekunde erreicht, mit f die Größe der Fläche, mit v die veränderliche oder gleichbleibende Geschwindigkeit der Platte bei geradlinigem Fortschreiten.

Sorgfältige in Wasser und Luft vom Vortragenden angestellte Versuche haben ergeben, daß die Gleichung ohne jeden Erfahrungskoëffizienten richtig und anwendbar ist für den Fall, daß die dünne Platte nicht ganz eben, sondern ein wenig konkav gewölbt und mit scharfen Rändern versehen ist. Ist die Platte dagegen absolut eben, so wird der Widerstand unsicher und schwankt etwa zwischen 0,75 und 0,90 des nach der Formel ermittelten Wertes, ja er sinkt bis auf 0,65 dieses Wertes, sobald man die Platte mit einem schmalen vorstehenden Rande versieht, der sie einem Schachteldeckel ähnlich macht. Es ist dabei ziemlich gleichgültig, ob die hohle oder die volle Seite des Schachteldeckels vorn ist. Nun ergibt sich auf theoretischem Wege, daß bis zu ziemlich hoher Geschwindigkeit hinauf, verglichen mit dem durch Kompression herbeigeführten Widerstande, der durch Expansion bewirkte, ebenso groß und berechenbar ist, wenn man in obiger Form statt g zwei g in den Nenner setzt.[1]) Da nun diese Gleichung doch den

---

[1]) Die Entwickelung der Gleichung beruht auf der Anschauung: In einer an beiden Enden offenen, nicht allzulangen Röhre bewege sich ohne Reibung ein Kolben ohne Masse eine Strecke vorwärts. Die den



größtmöglichen Wert des der Platte begegnenden Widerstandes darstellt, so folgt hieraus, daß bei der schwach gewölbten Platte, die jenen theoretisch ermittelten Widerstand tatsächlich voll erleidet. Expansion und Kompression gleichen Anteil an der Erzeugung des Gesamtwiderstandes haben. Der Schachteldeckel aber scheint zu zeigen, daß es auf die Richtung ankommt, in welcher die unmittelbar vor der Platte befindlichen Luftteilchen ausweichen. Halten die scharfen Ränder der schwach konkaven Platte die Luftstrahlen zusammen, so wird der volle theoretische Widerstand erzielt, ein Flachrand dagegen zerstreut die Strahlen und übt ablenkenden Einfluß auf die nachfolgende Luft. Hieraus und aus den sonst bekannten Tatsachen über den Widerstand der Kugel, der Halbkugel, der Kegel und sonstiger Spitzkörper ergibt sich mit großer Wahrscheinlichkeit das Folgende:

Setzt man auf die schwach konkave, den vollen theoretischen Widerstand — woran Kompressions- und Expansionskräfte gleichen Anteil haben — ergebende Platte mit scharfem Rande vorn einen Spitzkörper, so wird hierdurch erfahrungsmäßig der Luftwiderstand bis auf etwas weniger als 0,3 des vorigen herabgesetzt, dadurch erklärlich, daß die vorn ausweichende Luft die nachfolgende, expandierte beeinflußt. Bedeckt man nun die nach hinten konvexe Platte an dieser Seite mit einer stärker konvexen, so hat das erfahrungsmäßig auf den Widerstand geringen Einfluß, solange ein bescheidenes Maß eingehalten wird. Doch kann man den Widerstand vergrößern, wenn man über ein gewisses Maß hinaus die Konvexität des Hinterendes des Flugkörpers vermehrt, wogegen ein noch spitzerer Körper an die Stelle des ersten auf die Vorderseite gesetzt, den Gesamtwiderstand noch um ein Weniges herabsetzt. Es folgt hieraus, daß der am Achterende wirkende Expansionswiderstand unter eine gewisse Größe nicht herabgezogen werden kann, zugleich aber auch, daß wie immer man das Vorderende des Flugkörpers gestalten möge, der Gesamtwiderstand nicht wesentlich tiefer als bis auf 0,25 des theoretischen Grundwertes kommen kann. Diese Ermittelungen decken sich mit den Erfahrungen an Spitzgeschossen, die sich beim Flug quer stellen müßten, läge der Hauptwiderstand vorn, aber spitz fliegend bleiben, weil mehr als die Hälfte des Widerstandes in der Expansion der Luft begründet ist und am Hinterende des Geschosses angreift. Doch nicht der Widerstand gegen Vollkörper beim Bewegen durch die Luft interessiert den Flugtechniker, sondern ausschließlich der Widerstand, den dabei dünne, plattenartige Körper wie die Flügel der Vögel, der Fledermäuse und Insekten erleiden. Hier ist zunächst der Ansicht entgegenzutreten, die von dem hochverdienten Lilienthal verfochten wurde und als ein Irrtum das ganze letzte Jahrzehnt des 19. Jahrhunderts beherrscht hat, daß diese Flächen der fliegenden Tiere gewölbt sein und daß die gewölbte Fläche überhaupt eine vorwärts treibende Kraft besitze. Man hat sich durch die Beobachtung verführen lassen, der Flügelwölbung eine entscheidende Bedeutung zuzuschreiben, daß der Vogel seine Flügel sitzend oder auffliegend vielfach in geschwungener Form zeigt; aber auf den damit beim Fliegen selbst zu machenden Gebrauch kommt es an. Beobachtet man einen großen Vogel vor der Landung, mit unbewegten Flügeln hingleitend, so wird man sich leicht überzeugen, daß die Flügel gerade und nicht gewölbt sind. Charakteristisch für den Vogelflügel ist, daß er am Vorderrande hart, hinten sehr weich und biegsam ist. Gerade und nicht gewölbt, sowohl beim Sitzen als beim Fliegen, sind die Flügel der Insekten, der Schmetterlinge und Libellen. So wird man sagen dürfen: Es gibt in der Natur nicht ein einziges Lebewesen, welches gewölbte Flügelflächen zum Fliegen benutzt, denn gewölbte Tragflächen sind zum Fliegen unbrauchbar!

Der Vortragende erklärte an diesem Punkte, daß er auf Einspruch vorbereitet sei;

Kolben antreibende Kraft hat die Masse der vor ihm befindlichen Luftteilchen in Bewegung zu setzen, wobei dieselben dem Poissonschen Gesetze folgen: hieraus ergibt sich die Gleichung mit 2 g im Nenner; die treibende Kraft hat aber auch die Masse der dem Kolben folgenden Luftteilchen in Bewegung zu setzen, woraus sich dieselbe Gleichung ergibt für den Fall, daß die Geschwindigkeit eine gewisse Grenze nicht überschreitet. Diese Gleichungen sind für Geschwindigkeiten bis 100 m per Sek. genau richtig. Bei mehr als 200 m per Sek. geben sie nur Annäherungswerte und sind bei großen Geschwindigkeiten (von über 500 m) nicht mehr richtig.



denn die gewölbte Fläche als die vorzugsweise für den Flug geeignete gehöre zu den Glaubensartikeln vieler Flugtechniker. Nächst der Naturbeobachtung haben ihn in Verbindung damit folgende drei teoretischen Erwägungen zu dem Satze von der Ungeeignetheit der gewölbten Fläche für den Flug geführt:

1. Das Arbeitsminimum beim Fliegen ist davon abhängig, daß die Tragfläche unter dem kleinsten möglichen Flugwinkel fortschreitet, was bei einer gewölbten Fläche untunlich ist.

2. Der Flügel besitzt stets eine gewisse Weichheit. Ein so beschaffener flächenartiger Körper kann vom Luftdruck weder nach der konkaven noch nach der konvexen Seite geformt, sondern muß notwendigerweise immer gerade gerichtet werden.

3. Durch eine gewölbte Tragfläche würde immer nur ein labiles dynamisches Gleichgewicht, nicht ein stabiles erzielt werden, wie es zum Fliegen unerläßlich ist.

Doch zurück zu der ebenen, dünnen in ruhender Luft fortschreitenden Fläche:

Als «Druckpunkt der Luft gegen eine Fläche» darf man denjenigen Punkt bezeichnen, in welchem die auf die einzelnen Flächenelemente ausgeübten Luftdrucke in den Beziehungen des Gesamtluftdruckes zu anderen äußeren Kräften vereinigt zu denken sind. Ist der Schwerpunkt der geometrischen Fläche übereinstimmend mit diesem Druckpunkt? Man nahm dies sonst für die schrägen Flächen an, die Annahme ist aber irrtümlich, wie der Vortragende bereits 1880 durch eine Abhandlung im «Civilingenieur» auf Grund von Drachenversuchen nachgewiesen hat. Nach diesen Ermittelungen befindet sich der Druckpunkt für alle Winkel von nahe bei 90° bis nahe bei 0° genau in $^1/_3$ der Länge von der Vorderkante entfernt.

Der Redner flocht an dieser Stelle einige überzeugende Experimente ein: Ein Papierrechteck aus gutem Zeichenpapier war durch ein Stückchen Korbweide mit eingesteckter Stopfnadel vorn derartig beklebt, daß der Schwerpunkt des so hergestellten kleinen Flugkörpers genau in $^1/_3$ der Längsachse lag und trug an diesem Punkte eine kleine Feder, um daran den Körper hängend zu halten. Da er an seinem Schwerpunkt aufgehängt war, mußte der Körper hängend die Schräglage zeigen, welche er beim Abwärtsgleiten haben müßte; aber der Flug mußte mißlingen, wenn dieser Punkt nicht gleichzeitig der Druckpunkt war. Das wiederholte Gelingen bewies die Richtigkeit der für die Lage des Druckpunktes gemachten Angaben. — Aufgehängte Wäsche, Fahnen, Wimpel können niemals zu einem stabilen Gleichgewicht kommen und gleich einem Drachen ruhig in der Luft stehen, weil die Resultierenden aller elementaren Winddrucke nicht mit dem Schwerpunkt zusammentreffen; doch ist zum Beweise der Richtigkeit der vorstehenden Behauptung an der Lage des Druckpunktes mit geringer Mühe eine Fläche zu konstruieren, bei der Druckpunkt und Schwerpunkt übereinstimmen und stabiles Gleichgewicht vorhanden sein muß. Es wurde dieser Versuch mit einem Wimpel aus Seidenband von 3 m Länge und 68 mm Breite angestellt, der aus 10 gleichen Teilen von je 300 mm Länge zusammengesetzt ist, deren Gewicht vom Ende nach dem Querschnitt hin dadurch zunimmt, daß mehrere Bandlagen aufeinander gelegt sind, so zwar, daß der Schwerpunkt in $^1/_3$ der Länge, von dem Querstock ab gemessen, fällt. Die Bewegungen dieses Wimpels, richtiger seine, mit Ausschluß des äußersten, nicht im Gewicht 0 herstellbaren Endes, fast ganz geradlinige Einstellung bei entsprechender Windstärke, gelten dem Vortragenden als experimenteller Nachweis der Richtigkeit seiner Ermittelungen und er folgert mit Recht, daß, was für diesen Wimpel maßgebend ist, maßgebend bleibt, wenn man den fraglichen Wimpel sich zu einem festen, unbiegsamen Körper erstarrt vorstellt.

Welches Naturgesetz folgt aus diesen einfachen Tatsachen? Zweifellos dieses: Schreitet eine ebene Schrägfläche geradlinig in ruhender Luft fort, so ist der Luftdruck an der Vorderkante am größten, nimmt proportional der Entfernung von der Hinterkante ab und ist an letzterer gleich Null. Und zwar kann dieser Druck eine andere Richtung als normal zum Flächenelement nicht haben, weil sowohl der Luftdruck gegen die Kompressionsoberfläche der Platte seinem Wesen nach normal gerichtet ist, als auch der barometrische Druck gegen die Expansionsfläche, die Differenz beider aber doch den Gesamtluftdruck ausmacht und die geringe Dicke der Platte außer Berechnung bleiben kann.

Veranschaulicht man sich zweckmäßig die Verteilung des Normaldruckes der Luft gegen eine schräg fortschwebende Platte durch eine graphische Darstellung derartig, daß die Länge der Platte als Abscissenachse dient, die Ordinaten die Größe des Normaldruckes als Einheitsdruck bedeuten, sodaß die Ordinate am vordersten Ende den Einheitsdruck an dieser Stelle darstellt und die Ordinate am hintersten Ende = 0 ist, so ergibt sich unter Festhaltung des Gesetzes, daß der Druckpunkt $\frac{1}{3}$ der Länge von der Vorderkante entfernt liegt, für die Druckverteilung keine Kurve, weder eine konvex, noch konkav gebogene, sondern eine gerade Linie, und es entspricht der Flächeninhalt des aus der Länge der Platte und der Ordinate des Vorderrandes als Katheten gebildeten rechtwinkligen Dreiecks dem gesamten auf die Platte wirkenden Luftdruck. Tausende von Tatsachen bestätigen übrigens die Behauptung, daß der Luftdruck gegen eine Schrägfläche sich nicht gleichmäßig verteilt, sondern vorn groß, hinten klein ist: Jeder Vogelflügel, ja jede einzelne Schwungfeder liefert den Beweis.

In der Frage nach dem Einfluß des Neigungswinkels der Platte zur Bewegungsrichtung kommt das in der Hydro- und Aërodynamik so bedeutungsvoll gewordene Wort: «Probieren geht über Studieren» zur Geltung. Auch Lilienthal huldigte dieser Meinung und hat sie durch das Schema seines sinnreichen Rotationsapparates zum Ausdruck gebracht. Allein Lilienthal führte durch irrtümliche Analyse seiner Versuchsresultate auf die oben schon erwähnten Abwege und irrigen Vorstellungen, die den gewölbten Flächen einen unverdienten Vorzug gegen die geraden zusprechen. Bei richtiger Interpretation seiner Versuche mußte es damals schon als wahrscheinlich dünken, daß bei ebener und glatter Beschaffenheit auch der Expansionsoberfläche der Normaldruck ganz unabhängig ist vom Neigungswinkel oder mit anderen Worten, daß die Sinus- oder Widerstandskomponente nach dem einfachen Sinus des Neigungswinkels, nicht nach dessen Quadrat sich richtet.

Das scheint auf den ersten Blick unvereinbar mit dem gesunden Menschenverstand, der sich nicht denken kann, daß die annähernd rechtwinklig fortschreitende Platte nicht größerem Luftdruck begegnet, als die unter einem spitzen Winkel gegen ihre Bewegungsrichtung geneigte. Freilich wird im ersteren Falle ein viel größerer Luftkörper von der Bewegung in Mitleidenschaft gezogen. Wenn aber die Spannungsdifferenz vor und hinter der Platte lediglich von der Geschwindigkeit abhängt, dann wirken gleiche Spannungsdifferenzen auf gleiche Flächen, und es müssen die Gesamtdrücke in beiden Fällen gleich sein, ganz abgesehen von der Druckverteilung. Somit ist es auch aus geometrischen Gründen in hohem Grade wahrscheinlich, daß der Normaldruck der Luft gegen eine schräg fortschreitende Platte unabhängig von deren Neigungswinkel zur Bewegungsrichtung ist.

Hat man diesen anfänglich paradox erscheinenden Gedanken erst einmal in sich aufgenommen, so findet man ihn auf Schritt und Tritt bei allen einschlägigen Naturerscheinungen bestätigt und begreift nicht, wie diese einfache Naturnotwendigkeit so lange verborgen bleiben konnte.

Ein Einwand gegen die letztbehandelten Ermittelungen ist der Besprechung wert: Man sagt, es habe bei einer unter beliebig spitzem Neigungswinkel gegen ihre Bewegungsrichtung fortschreitende Platte wohl einen Sinn, den Druckpunkt auf das erste Drittel zu verlegen, aber es habe keinen Sinn, bei einer genau im Winkel von 90° fortschreitenden, und ähnlich seien in letzterem Falle die Betrachtungen hinfällig, die an Ermittelung der Größe des Normaldruckes geknüpft werden. Man fragt: Wie ist denn der Uebergang von der Schrägung zu dem genau rechten Winkel aufzufassen, die Natur schafft doch keine Diskontinuität, eine solche würde aber an der Grenze von 90° vorhanden sein? Die anscheinende Schwierigkeit löst sich durch das Nichtvorkommen der genau rechtwinkligen Bewegung einer dünnen Platte in der Natur; denn eine solche würde die denkbar größte Labilität in Größe und Richtung darstellen. Eine kreisförmige Scheibe aus dickem Papier fällt niemals vertikal, sondern im Zickzack, auch dann noch, wenn man durch Befestigung eines Stils daran den Schwerpunkt unter die Platte verlegt.

Wie ist die absolute Größe des Normaldruckes gegen Schrägflächen zu bestimmen? Eine dünne Platte kann sich, in der Natur sich selbst überlassen, nur in schräger Richtung, nicht normal zu ihrer Ebene fortbewegen; aber man kann ihr durch künstliche Mittel eine rechtwinklige Zwangsführung geben, z. B. Fallkörper an einem vertikal straff gespannten Körper hinuntergleiten lassen. Zwangläufig sind auch die zahlreichen mit Rotationsapparaten angestellten Versuche, bei denen die Platte rechtwinklig, aber nicht gradlinig, nämlich im Kreise herumgeführt wurde. Doch waren überall die Ergebnisse in dem Sinne gleichartig, daß der Koëffizient des Grundwertes $\frac{\gamma}{g}$ f. v^2 für die ebene Platte immer zwischen 0,7 und 0,9 liegend gefunden wurde. Bei den gradlinigen Bewegungen schwankten die Werte um 0,8, bei den rotierenden um 0,7 herum, welches Minus sich durch die zentrifugale Tendenz der angetriebenen Luftteilchen erklärt. Diese Verhältnisse blieben die nämlichen für alle Winkel vom rechten bis zum spitzesten hinunter.

Nachdem zahlreiche Versuche dies Resultat ergeben haben, handelt es sich um dessen rationelle Begründung als Prinzip oder Naturgesetz, oder um die Frage, welche Größe des Normaldruckes der Schrägflächen ist nach reinen Vernunftgründen von vornherein wahrscheinlich, rechnerisch, welches ist die Länge der Ordinate, die in der oben angezogenen graphischen Darstellung an das vordere Ende der als Abszissenachse eingezeichneten Länge der Platte zu setzen ist? Zur Beantwortung dieser Frage gelangt man, wenn man unter Voraussetzung genau rechtwinkligen Fortschreitens der etwas gewölbten Platte den in solchem Falle größtmöglichen Normaldruck graphisch darstellt. Auch hier die Länge der Platte wieder als Abszissenachse gedacht, sind die Ordinaten an jedem Punkt einander gleich, weil der Luftdruck alle Punkte gleichmäßig trifft. Die Längen dieser Ordinaten sind aus der im Eingang dieser Mitteilungen gegebenen Formel berechenbar; denn die Ordinate ist = der Höhe eines Rechtecks, dessen andere Seite die Plattenlänge l ist, somit $= \frac{\gamma}{g} \cdot v^2$. Es ist nun klar, daß bei einer beliebigen Schrägstellung der Platte die hier ermittelte Ordinate, weil der Druckmittelpunkt für alle Winkel konstant in der Entfernung $^1/_3$ l von der Vorderkante ist, zugleich die zu diesem Punkt gehörige Ordinate ist, und daß man alle anderen Ordinaten findet, wenn man das hintere Ende der Abszissenachse mit dem oberen Endpunkt dieser Ordinate verbindet etc. Zugleich gibt das Verhältnis des in diesem zweiten Falle den Normaldruck graphisch darstellenden Dreiecks im Vergleich mit dem Rechteck im ersten Falle den mathematischen Beweis dafür, daß dieser Druck nur im ganzen etwa $^3/_4$ des Maximaldruckes betragen kann.

Nach der im voranstehenden erfolgten Erörterung der Naturgesetze, welche der Flugwissenschaft zugrunde liegen müssen und allein zugrunde liegen können, entsteht die Frage nach dem Fliegen selbst. Es ist unrichtig, zu behaupten, daß Störche und Schwalben das Fliegen erlernen müssen. Was danach aussieht, ist nur ein Erproben der Muskeln und der gehörigen Federlänge. Sie lernen es so wenig, wie der Schmetterling, der es vor dem Verlassen der Puppe niemals sah. Es gibt also ein Naturgesetz, nach welchem das fliegende Lebewesen gar nicht anders fliegen kann, als so, wie es geschieht. Dies Gesetz ist das «Vom Fliegen unter dem kleinsten Flugwinkel».

Der Normaldruck der Luft gegen die Flügel ist unabhängig vom Neigungswinkel. Er zerlegt sich in 2 Komponenten, eine in der Richtung der Bewegung, derselben entgegenwirkend, die oben schon besprochene Sinuskomponente, also die der Horizontalbewegung widerstehende Kraft. Die andere Komponente, nämlich die Cosinuskomponente, ist die Tragkraft, sie wirkt der Schwerkraft entgegen. Je kleiner nun der Neigungswinkel[1]) der Flügel ist, desto kleiner ist auch der Widerstand, welchen der Flieger in

[1]) Der kleinste mögliche Neigungswinkel ist **nicht** Vorbedingung des Fliegens; dieses kann mit jedem beliebig größeren Neigungswinkel erreicht werden, aber der **Widerstand** (d. h. die Sinuskomponente des Normaldrucks) wächst mit dem Sinus des Neigungswinkels, proportional derselben wächst die zum Fliegen erforderliche Arbeitsleistung des Fliegers.

seiner Vorwärtsbewegung findet. Wie klein der Flugwinkel werden kann, hängt von der Dicke der Vorderkante des Flügels ab, denn jede Tragfläche muß vorn eine gewisse Dicke haben. Da nun der Vogel Empfindungsvermögen in seinen Flügeln besitzt, so fühlt er diejenige Stellung der Flügel, bei welcher seine Muskelkraft am wenigsten angestrengt wird, und stellt kraft seines Instinkts die Flügel so, daß das Fliegen unter dem kleinsten möglichen Flugwinkel geschieht.

Diese Überlegungen haben den Vortragenden, wie er weiter mitteilt, zur Stellung der Frage veranlaßt: Hat man nicht Grund, zu glauben, daß das Fliegen unter dem kleinsten Flugwinkel nicht an das Empfindungsvermögen des Fliegers geknüpft ist, daß vielmehr auch der leblose Flieger, sofern seine Organe richtig angeordnet sind, von selbst den kleinsten möglichen Flugwinkel in seinem Fortgleiten aufsuchen kann?

Das Resultat dieses Nachdenkens war die Herstellung zweier künstlicher Vögel, beide allerdings nur mit künstlichen Flügeln versehen, die durch je 2 Dreiecke aus Pausleinwand gebildet sind. Das Schwanzgefieder ist ein Rechteck aus Pausleinwand. Der Schwerpunkt ist durch Befestigen kleiner Hohlkörper so reguliert, daß er mit dem Druckmittelpunkt, nach den oben für dessen Ermittelung gegebenen Anleitungen, genau zusammenfällt.

Mit diesen Vögeln machte der Vortragende nunmehr folgende Experimente: Er warf sie 1. absichtlich mit zu geringer Geschwindigkeit vorwärts, 2. mit zu großer Geschwindigkeit, 3. mit angemessener Geschwindigkeit unter Anwendung eines katapultähnlichen Apparates. Im ersten Falle erfolgte unter erheblichem Neigungswinkel, aber völlig im Gleichgewicht, ein Abwärtsschweben, im zweiten fand ein Aufbäumen und Kopfüberschießen statt, im dritten ein Schweben über die ganze Breite des Saales bis zum Verbrauch der lebendigen Kraft. Die richtige Geschwindigkeit berechnet sich aus der mehr erwähnten Gleichung, da der Neigungswinkel, unter dem der Vogel fliegt, so klein ist, daß sein Cosinus = 1 gesetzt werden kann. Dann ist im Horizontalfluge der Normaldruck der Luft gleich dem Gewicht des Vogels, mithin sind alle Größen der Gleichung mit Ausnahme von V = Geschwindigkeit bekannt. Die richtige Gleitgeschwindigkeit berechnete sich bei den beiden Vögeln auf 2,44 resp. 2,36 m pro Sekunde.

Interessante Versuche wurden dann noch an einem dritten Flieger mit unbeweglichen Flügeln gezeigt, dessen Konstruktion so glücklich geraten ist, daß er das Naturgesetz vom Fliegen unter dem kleinsten Flugwinkel wirklich praktisch darstellte. Zu schwach geworfen schwebte er musterhaft abwärts, richtig geworfen ging er eine weite Strecke horizontal, etwas zu stark geworfen suchte er seine richtige Neigung, d. h. die Neigung, die zum Verbrauch seiner lebendigen Kraft im Fliegen unter dem kleinsten Flugwinkel gerade notwendig ist, von selbst aus.

Nicht genug mit jenen drei künstlichen Fliegern als Eideshelfern für die klar entwickelten Behauptungen des Herrn Samuelson, waren auch noch 2 Modelle künstlicher Flieger mit beweglichen Flügeln zur Stelle, um den künstlichen Ruderflug zu demonstrieren. Bevor sie in Aktion gezeigt wurden, gab der Vortragende noch folgende Erläuterung:

Lilienthal glaubte noch, beim Flügelaufschlagen wirke der Luftdruck von oben gegen die Flügel. Das war ein Irrtum. Der Vogel ruht ja mittels seiner Flügel auf der Luft. Die Basis, auf welche gestützt er in der Luft schwebend Bewegungen ausführen kann, ist außerdem nur seine eigene Masse. Jede Bewegung ist auf diese Masse zu beziehen und muß durch eine mehr oder minder große Gegenbewegung derselben ausgeglichen werden. Was tut somit der Vogel im regelmäßigen Vorwärtsfluge? Gar nichts weiter, als daß er während des Zeitraumes, der uns als Flügelaufschlag erscheint, seine Brustmuskeln etwas erschlaffen läßt, sodaß die relative Stellung des Mittelkörpers zu den tragenden Flügeln tiefer herabsinkt. Dabei gleitet er genau so vorwärts, wie es an den kleinen künstlichen Fliegern gezeigt wurde. Er verliert dabei etwas an Horizontalgeschwindigkeit und muß den Verlust durch den Flügelniederschlag ergänzen. Um dies zu tun, beeilt sich der Vogel gar nicht. Er vollführt die Umkehr der Bewegung und den

ersten Teil des Niederschlages langsam. Gegen die Mitte des Niederschlages gibt er stärkeren Druck, sodaß die Flügelenden vermöge der Flügelstruktur von selbst sich schräg stellen und somit vortreibend wirken. An Arbeit geht hierbei nicht das Geringste verloren, denn die aufwärts gerichtete Komponente des Gegendruckes der Luft kommt ja dem Auftrieb, d. h. der Tragkraft wiederum zugute. Wenn der Vogel seine Muskeln möglichst wenig anstrengt, was er doch instinktiv tut, so muß das Fliegen unter dem kleinstmöglichen Flugwinkel sowohl beim Flügelaufschlage wie beim Niederschlage jederzeit von selbst dabei herauskommen.

Der Vogel, der Schmetterling, jeder lebende Flieger hat als Konstrukteur die Natur und die hunderttausendjährige Entwickelung gehabt. Nur solche Exemplare, welche den Schwerpunkt und die Druckpunkte an der richtigen Stelle und die richtige Flügelstruktur hatten, blieben lebens- und wurden fliegefähig. Die Wissenschaft davon, wo bei dem künstlichen Flieger, der den Menschen zum Konstrukteur hat, diese Punkte sitzen müssen, wie die Struktur der Flügel beschaffen sein muß, um selbsttätig richtig zu wirken und noch viele andere Fragen dieser Art, sie bilden den Inhalt der «Flugwissenschaft», die noch nicht vorhanden ist.

Die von ihm entwickelten Hauptgrundsätze, als deren Verkörperung, um das vielsagendere, aber vielleicht zu kühne Wort «Beweis» zu vermeiden, Herr Samuelson die von ihm vorgeführten künstlichen Flieger angesehen haben will, faßte er wie folgt zusammen:

1. Zum Fliegen sind nur ebene Tragflächen (Flügel oder Segel) brauchbar, d. h. solche, deren zur Flugrichtung parallele Schnitte gerade Linien bilden. Konkav oder konvex gewölbte Tragflächen sind zum Fliegen unbrauchbar.

2. Der Mittelpunkt des Luftdruckes solcher Tragflächen liegt für jeden schmalen in der Flugrichtung gelegenen Parallelstreifen um ein Drittel seiner Länge von der Vorderkante entfernt. Nach diesem Naturgesetz kann der Druckmittelpunkt jeder dünnen Tragfläche genau ermittelt werden.

3. Der Normaldruck der Luft gegen eine dünne, ebene Fläche ist unabhängig vom Neigungswinkel, unter welchem die Tragfläche relativ zur Luft fortbewegt wird. Aus diesem Grunde begegnet das Fortgleiten einer dünnen, auf der Luft ruhenden Tragfläche in dem Falle dem geringsten Hindernis, wenn es unter dem kleinsten möglichen Flugwinkel relativ zur Luft erfolgt.

4. Die Verteilung des Luftdruckes auf die ebene dünne Tragfläche ist eine derartige, daß der Druck an der Vorderkante am stärksten ist, proportional der Entfernung von der Hinterkante abnimmt und in letzterer gleich Null ist. Der Luftdruck wird daher durch die Fläche eines Dreiecks graphisch dargestellt, dessen eine Seite dem Längenschnitt der Tragfläche entspricht. Nach diesem Naturgesetz kann der Luftdruck genau berechnet werden, den jede Quadrateinheit der Tragfläche erleidet, unter Anwendung der Grundgleichung

$$N = \frac{3}{4} \frac{\gamma}{g} F v^2.$$

Gestützt auf diese Grundsätze und auf die Erkenntnis einer ganzen Anzahl sonstiger Bedingungen, die ein frei in der Luft schwebender, aktiv arbeitender Flieger notwendigerweise erfüllen muß, sind die Ruderflieger hergestellt worden, die berechtigte Bewunderung erregten. Die Beweglichkeit der Flügel ist durch Gummibänder hergestellt, und es entfesselte stürmischen Beifall, als diese künstlichen Flieger, normal geworfen, mit drei bis 4 regelmäßigen Flügelschlägen über die Breite des Saales hinwegflogen.

A. F.



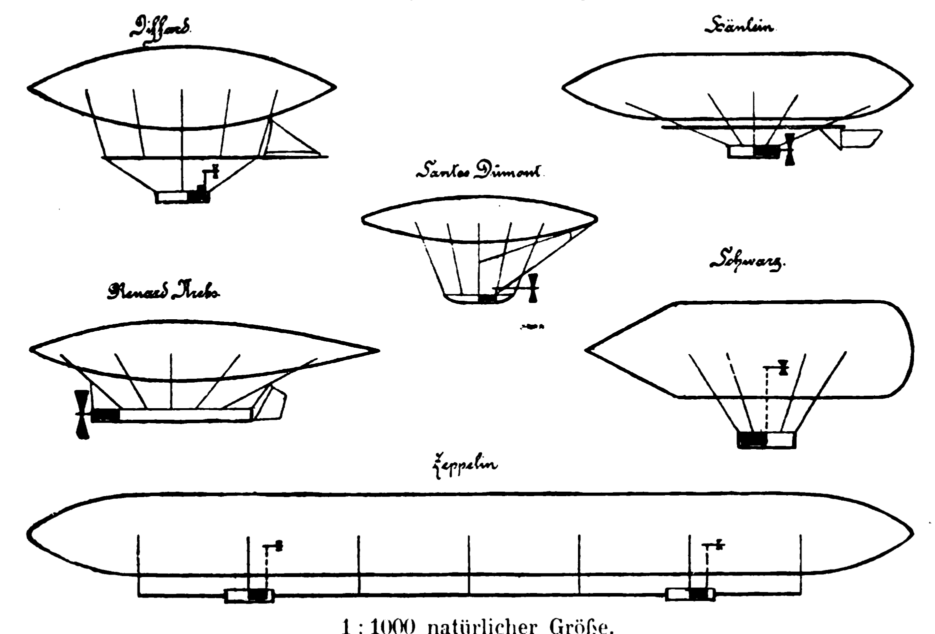
Münchener Verein für Luftschiffahrt.

Bezugnehmend auf den Bericht des **Münchener Vereins für Luftschiffahrt** über den Versammlungsabend am 7. April d. Js. (Seite 204) bringen wir nachstehend die von

Herrn Professor Wellner eingesendeten Zusammenfassungen und Einzelerläuterungen über den von ihm gehaltenen Vortrag:

Die lenkbaren Ballons.

Die lenkbaren (oder automobilen) Ballons[1]) zeigen fast immer die gleiche Bauart: einen länglichen, manchmal zugespitzten Ballonkörper, damit er die Luft leichter durchschneide, darunter ein Gerüst für den Insassen, ausgestattet mit einem leichten kräftigen Motor zum Antrieb von Luftpropellern, welche den Vorwärtsflug besorgen sollen, endlich am Schiffsende eine wendbare Steuerruderfläche, um die Flugrichtung ändern zu können.



1 : 1000 natürlicher Größe.

Wenn der Ballon mit der an ihm hängenden Last im Luftraume schweben soll, darf er nur so schwer sein wie das Gewicht des von ihm verdrängten Luftkörpers.

Da nun 1 cbm Wasserstoffgasfüllung nur etwa 1 · 1 kg Auftrieb liefert, sind an Fassungsraum für den Ballon viele Hunderte von Kubikmetern notwendig, und der Widerstand, welchen die Luft der Fortbewegung der Ballonkörper entgegensetzt, wird so groß, daß auch bei vorzüglicher Bauart der Ballonhülle und ihres Gerüstes nebst Motoren und Treibschrauben nur mäßige Geschwindigkeiten (von 5 bis 10 m in der Sekunde oder 18 bis 36 km in der Stunde bei ruhiger Luft) erzielbar sind.

Daß an einen Schnellflug der Ballons, zumal gegen schärfere Winde, nicht zu denken sei, das beweisen die Bemühungen der hervorragendsten Ballontechniker (Renard-Krebs, Zeppelin, Santos Dumont) und die dabei gewonnenen Erfahrungen.

[1]) Kürzlich erschien ein Buch «Lenkbare Ballons» von H. Hoernes, welches den Stoff in ausführlicher Form behandelt und die Zukunft der Ballons — entgegen meiner Meinung — in günstigem Sinne beurteilt.

Tabelle automobiler Ballons mit Motor und Propeller.

Name, Zeit und Ort	Abmessungen des Ballons				Motor			Motorgewicht für 1 HP. G:N in kg	Ballonquerschn. für 1 HP. F:N in qm	Treibschrauben			Fluggeschwindigkeit c in Sek./m	Anmerkung
	Länge L in m	Durchmesser D in m	Querschnitt F in qm	Inhalt I in cbm	Gattung	Eff. Pferdestärken N	Motorgewicht G in kg			Anzahl	Durchmesser in m	Touren pro Minute		
Giffard 1852 Paris	44	12	113	2500	Dampfmaschine und Kessel	3	150	50	38	1	3,4	110	3 ?	Die Versuche mißglückten. Leuchtgasfüllung
Hänlein 1874 Brünn	50,4	9,2	66,5	2400	Lenoir-Gasmaschine	3,6	233	65	18,5	1	4,6	90	4,5?	Der Ballon kam nicht in die Höhe. Leuchtgasfüllung
Renard-Krebs 1884 Meudon	50,4	8,4	55,4	1860	Elektromotor mit Batterie	9	504	56	6,15	1	7	60	**5—6**	Der Ballon machte mehrere gelungene Flüge. Wasserstoffgasfüllung
Wölfert 1887 Berlin	34	10	78,5	1456	Elektromotor mit Batterie	9	360	40	8,7	2	3,5	360	5 ?	Der Motor war zu schwer
Wölfert 1896 Berlin	28	8,5	56,7	875	Daimler Gasmotor	6	108	18	9,3	2	2,5	500	5 ?	Verunglückte durch Verbrennen am 12. Juni 1897
Schwarz 1897 Berlin	47,5	12/14	132	3700	Daimler Benzinmotor	12	505	42	11	2	2	480	4 ?	Der Querschnitt war elliptisch, die Ballonhülle aus Aluminiumblech. Der Ballon zerschellte beim ersten Aufstiege
Santos Dumont Nr. III 1899 Paris	20	7	38,4	500	Dion-Bouton-Motor	3	45	15	13	1	0,8	900	3 ?	Der Motor war zu schwach
Zeppelin 1900 am Bodensee	128	11,66	107	11 000	2 Daimler Motoren	30	450	15	6,1	4	1,15	1100	5 ?	Die Angaben über die Fluggeschwindigkeit sind sehr verschieden
Santos Dumont Nr. VI 1901 Paris	34	6,5	33,2	550	Petroleummotor	16	160	10	2,1	1	4	210	**7—8**	Der Ballon hatte ein luftgefülltes Ballonet von 60—70 ccm und errang durch den Flug um den Eiffelturm am 19. Okt. 1901 den Preis von 100 000 Franken
Severo 1902 Paris	30	12	113	2000	2 Benzinmotoren	16 24	320	8	2,8	2	4	?	?	Verunglückte durch Verbrennen am 10. Mai 1902
Stanley Spencer 1902 London	22,5	6	28,3	566	Benzinmotor	6	90	15	3,5	1	2,5	150	6 ?	Auffahrt am 19. Sept. 1902 über London weg
Bradsky 1902 Paris	34	6	28,3	850	Büchet-Motor	16	160	10	1,77	1	4	350	?	Der Ballon hatte eine Hubschraube, drehte sich deshalb und verunglückte am 13. Okt. 1902
Brüder Lebaudy 1903 Paris	56	9,8	75,4	2284	Daimler-Motor	40	320	8	1,9	2	2,8	1000	8,5?	Aufstieg im Nov. 1902. Luftballonett 310 cbm groß
Santos Dumont Nr. IX 1903 Paris	19	5,5	23,8	260	Clement-Motor	3	15	5	7,9	1	?	?	?	Projekt eines Zwergballons für 1 Mann
Deutsch de la Meurthe 1903 Paris	60	8	50,3	2100	Mors-Motor	63	370	5,87	0,8	1	7	180	11 ?	Das Projekt erscheint günstig

Die Lenkbarkeit der automobilen Ballons wird immer nur eine sehr beschränkte sein.

Die beigefügten Bilder[1]) und die nachfolgende Tabelle veranschaulichen einige der wichtigsten Ausführungen.

Die Ballons von Giffard und Hänlein waren noch unvollkommen, hatten Leuchtgasfüllung und viel zu schwache Motoren.

Unglücksfälle sind zu verzeichnen bei Wölfert, Schwarz, Zeppelin, Severo, Bradsky. Den Mittelgrößen der ersten Zeit folgen die Riesenabmessungen von Schwarz und Zeppelin, worauf neuester Zeit Santos Dumont mit den kleinsten Formen gute Erfolge erzielt.

Den Fortschritt im Bau leichter Motoren erkennt man deutlich aus der Kolonne von G : N, welche das auf je eine Pferdestärke entfallende Motorgewicht angibt und von der Ziffer 65 bis auf 5 herabgeht. Die nächstfolgende Kolonne mit dem Quotienten F : N, welcher die für jede Pferdestärke entfallende Ballonquerschnittsfläche angibt, sinkt von 38 bis auf 0.8 qm und steht mit der Zunahme der erreichbaren Fluggeschwindigkeit ($c = 3$ bis 11 Sek./m) in Zusammenhang. Die Angaben über die benutzten Treibschrauben zeigen noch sehr ungleichartige (ungeklärte) Verhältnisse.

Bei Verfolg der Entwicklung im Baue automobiler Ballons sieht man, daß zum Zwecke rascherer Fortbewegung in der Luft immer stärkere und immer wieder stärkere Motoren (im Verhältnis zum Ballonquerschnitte) verwendet werden, daß aber die Geschwindigkeit trotzdem nur ganz unerheblich steigt.

Diese wichtige Erscheinung ist darin begründet, dass der notwendige Arbeitsaufwand für den Flug eines Luftschiffes (genau so wie bei den Schiffen im Wasser) mit der dritten Potenz der Fahrgeschwindigkeit größer wird.

Doppelt schnelle Fahrt erfordert achtfach stärkere Maschinenleistung. Wenn z. B. der Ballon von Santos Dumont Nr. VI anstatt mit 8 mit 16 Sek./m in ruhiger Luft vorwärtszugehen im stande sein sollte (wobei er noch immer nicht kräftigeren Winden standhalten möchte), müßte sein Motor anstatt 16 128 Pferdestärken besitzen: das ist aber mit dem geringen Tragvermögen (brutto 620 kg) des Ballons ganz unvereinbar! — Aus dem Gesagten ergibt sich die Schlußfolgerung: **Automobile Ballons werden stets unvollkommen sein; ihre Zukunft ist nahezu aussichtslos.** Den klarsten Einblick in die Sachlage gewährt die Theorie mit ihren von Laien vielgeschmähten Formeln, von denen ich die einfachsten folgen lasse.

Gleichungen für lenkbare Ballons.

Es heiße:

I der Rauminhalt des Ballons in cbm,

γ das Gewicht von 1 cbm der umgebenden Luft in kg,

γ_1 das Gewicht von 1 cbm Gasfüllung,

O die Oberfläche des Ballons in qm,

[1]) Die Bilder sind der «Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architektenvereins» entnommen.



q das auf 1 qm Oberfläche der Hülle samt Netzwerk entfallende Gewicht in kg,

Q_1 das Gewicht der Seile, der Gondel mit Ausrüstung und Zubehör,

Q_2 das Gewicht des Motors mit der Treibschraube,

Q die nutzbare Nettotragkraft für Ballast und Insassen,

dann lautet die Bedingung für das Schwebegleichgewicht:

Das verdrängte Luftgewicht $I\gamma$ = dem totalen Ballongewicht $I\gamma_1 + Oq + Q_1 + Q_2 + Q$ oder die Bruttotragkraft: $I(\gamma - \gamma_1) = Oq + Q_1 + Q_2 + Q$.

Setzen wir als runde Mittelwerte: für Luft $\gamma = 1{,}2$, für Leuchtgasfüllung $\gamma_1 = 0{,}6$, für Wasserstoffgasfüllung $\gamma_1 = 0{,}1$ kg, so liefert je 1 cbm Balloninhalt eine Bruttotragkraft $\gamma - \gamma_1 = 0{,}6$, bezw. $= 1{,}1$ kg.

Nennen wir weiters:

F den die Luft verdrängenden Ballonquerschnitt in qm,

a einen Zuschärfungskoeffizienten (welcher je nach der Bauart des Ballonkörpers $1/4$ bis $1/8$ beträgt, während er bei Wasserschiffen $1/10$ bis $1/18$ ist),

f eine Zuschlagfläche wegen des Stirnwiderstandes, welchen die Gondel nebst Seilen, Zugehör, Insassen und Motor bieten, in qm,

c die bei Windstille vorhandene Bewegungsgeschwindigkeit in Sek./m,

g die Beschleunigung der Schwere in Metermaß = 9,808 (so daß für gewöhnliche Luftverhältnisse der Quotient $\frac{\gamma}{g} = \frac{1}{8}$ ist),

dann ist der Widerstand des Ballonluftschiffes und gleichzeitig die nötige Vortriebskraft der Propeller (der Schraubenzug) für den stetigen Vorwärtsflug im Beharrungszustande:

$$K = (a F + f) \frac{\gamma}{g} c^2.$$

Ist ferner:

N die effektive Leistung des mitgenommenen Motors in Pferdestärken à 75 Sek./m/kg und

η der Nutzeffekt der Treibschrauben, d. i. das Verhältnis der Schraubenwirkung gegenüber der Motorleistung (0,4 bis 0,7 betragend),

so folgt der erforderliche Arbeitsaufwand in Sek./m/kg:

$$\eta \cdot 75\, N = K c = (a F + f) \frac{\gamma}{g} c^3$$

und hieraus der Schraubenzug für 1 Pferd:

$$\frac{K}{N} = \frac{75\,\eta}{c},$$

endlich die erzielbare Fluggeschwindigkeit des Ballons:

$$c = \sqrt[3]{\frac{75\,\eta\, N g}{(a F + f)\gamma}}.$$

Das Ergebnis der Gleichungen gipfelt in folgendem Satze: Mit der Geschwindigkeit wächst der Ballonwiderstand im quadratischen,

die Betriebsarbeit im kubischen und der Schraubenzug für 1 Pferd in umgekehrtem einfachen Verhältnisse.

Zwei Beispiele mögen zur Erläuterung der Formeln dienen:

1. Der Militärballon «La France» von Renard-Krebs im Jahre 1884 hatte 50,4 m Länge, 8,4 m Durchmesser, 1860 cbm Wasserstoffgasinhalt, ferner einen Elektromotor von nominell 12, effektiv 9 Pferdestärken, dann 1 Schraube von 7 m Durchmesser mit 60 Touren und erreichte bei seinen Fahrten eine Fluggeschwindigkeit $c = 6$ Sek./m.

Der Bruttoauftrieb war $T = I(\gamma_1 - \gamma) = 1860 \cdot 1,1 = 2046$ kg, die Ballonquerschnittsfläche $F = 55,4$ qm, der Reduktionskoeffizient läßt sich schätzen $a = 1/6$, die sonstige Stirnfläche des Fahrzeuges $f = 2,76$ qm.

Hiernach ergibt sich der Ballonwiderstand nach obiger Formel:

$$K = (a F + f) \frac{\gamma}{g} c^2 = \left(\frac{1}{6} \cdot 55,4 + 2,76\right) \frac{1}{8} \cdot c^2 = 1,5\, c^2 \; (= 54 \text{ kg}).$$

Wenn wir den Wirkungsgrad der Treibschraube mit $\eta = 0,5$ annehmen, wäre die nötige Leistung des Motors in effektiven Pferdestärken:

$$N = \frac{K c}{\gamma \cdot 75} = \frac{1,5\, c^3}{0,5 \cdot 75} = 0,04\, c^3,$$

also die Geschwindigkeit für $N = 9$:

$$c = \sqrt[3]{25 \cdot 9} = 6,08 \text{ Sek./m},$$

welches Resultat mit der Wirklichkeit in genügender Weise übereinstimmt. Der Schraubenzug für je 1 Pferd ergibt sich

$$\frac{K}{N} = \frac{75\, \eta}{c} = 6,25 \text{ kg}$$

2. Der Ballon Nr. VI von Santos Dumont, welcher im Jahre 1901 den Eiffelturm umfahren und den 100 000 Frankenpreis errungen hatte, besaß 34 m Länge, 6,5 m Durchmesser, 550 cbm Wasserstoffinhalt, ferner einen Benzinmotor von nominell 16, effektiv 12 Pferdestärken, dann eine Schraube von 4 m Durchmesser mit 150 bis 200 Touren und erreichte eine Fahrgeschwindigkeit (— für Windstille umgerechnet —) $c = 8$ Sek./m. Der Bruttoauftrieb betrug $T = I(\gamma_1 - \gamma) = 550 \cdot 1,1 = 605$ kg; der Ballonquerschnitt $F = 33,2$ qm: der Zuschärfungsfaktor läßt sich schätzen $a = 1/6$; die sonstige Stirnfläche des Fahrzeuges $f = 1,47$

Nach der Gleichung finden wir den Ballonwiderstand:

$$K = (a F + f) \frac{\gamma}{g} c^2 = \left(\frac{1}{6} \cdot 33.2 + 1,47\right) \frac{1}{8} c^2 = 0,875\, c^2 \; (= 56 \text{ kg}).$$

Die Effektivpferdestärke des Motors ergibt sich für einen Nutzeffekt der Treibschraubenwirkung $\eta = 0,5$:

$$N = \frac{K c}{\eta \cdot 75} = \frac{0,875\, c^3}{0,5 \cdot 75} = 0,0233\, c^3$$

und hieraus für N = 12 Pferde $c = \sqrt[3]{\frac{12 \cdot 300}{7}} = 8{,}01$ Sek./m,

was den tatsächlichen Ergebnissen gut entspricht. Der Schraubenzug für je ein Pferd ist hier:

$$\frac{K}{N} = \frac{75 \cdot \eta}{c} = 4{,}69 \text{ kg.}$$

Nach diesen Erfahrungen lassen sich die erzielbaren Fluggeschwindigkeiten, beziehungsweise der erforderliche Aufwand an motorischer Kraft bei neuprojektierten Ballonluftschiffen mit ziemlicher Genauigkeit vorausberechnen. So dürften, wenn die Angaben, insbesondere jene über die Motorleistung, richtig sind, die Fluggeschwindigkeiten des Ballons von Stanley Spencer sich mit 6,4 Sek./m, Brüder Lebaudy sich mit 8,7 Sek./m, Projekt Santos Dumont Nr. IX sich mit 6,5 Sek./m, Projekt Deutsch de la Meurthe sich mit 11 Sek./m ergeben.

Das Zwergballonprojekt Santos Dumont Nr. IX würde hiernach keinen Fortschritt bedeuten, dagegen zeigt das Projekt Deutsch de la Meurthe günstige Chancen.

Brünn, am 10. März 1903. Prof. Georg Wellner.

Das Ringfliegersystem.

Die Drachen-, Gleit- und Schraubenflieger.

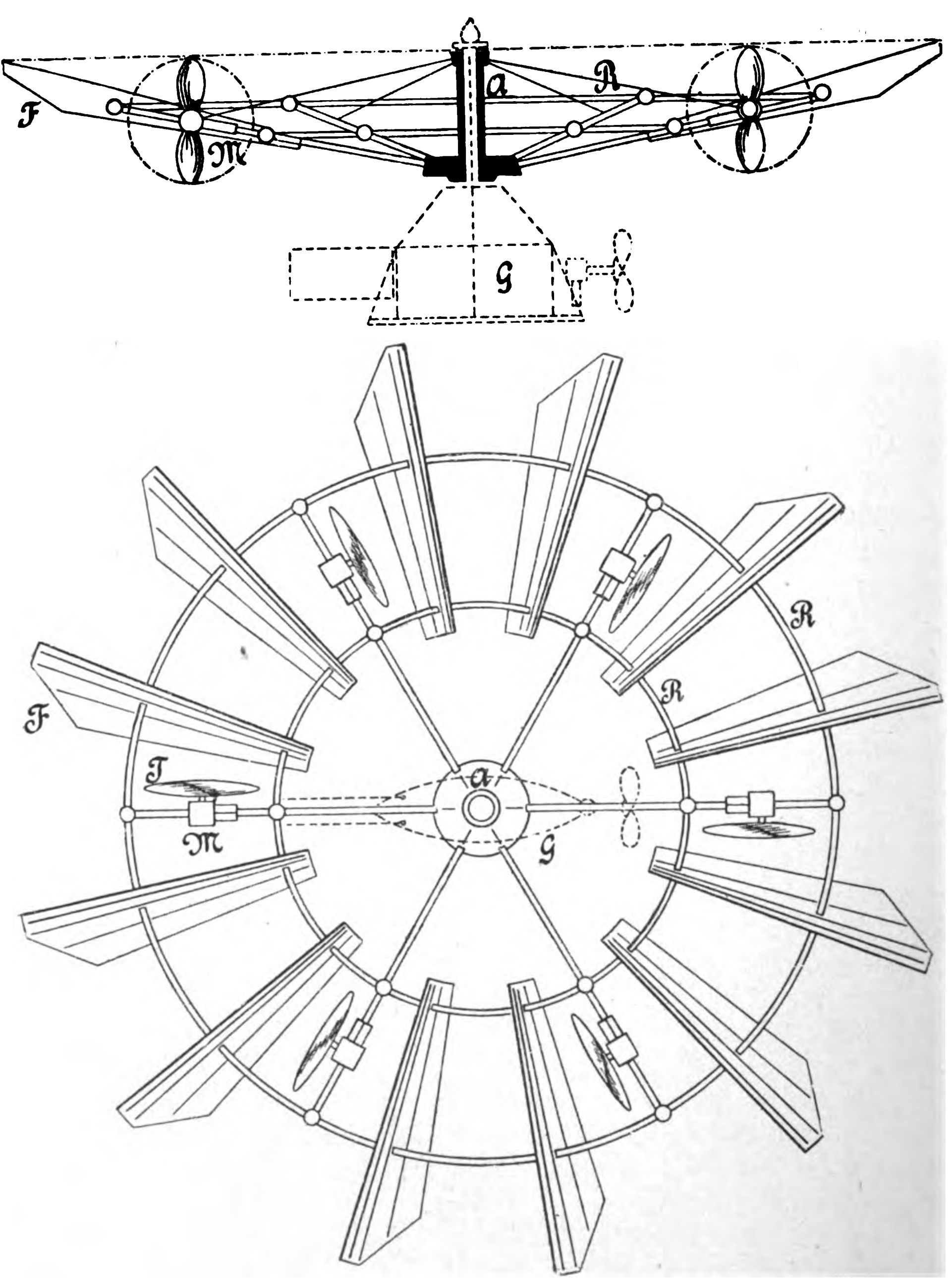
Die dynamischen (oder ballonfreien) Flugmaschinen beruhen auf der Tragfähigkeit, welche verdichtete Luft unter bewegten Flügelflächen äußert. Naturgemäß ist eine große Geschwindigkeit der Bewegung sowohl notwendig als auch förderlich. Daß der ballonfreie Flug möglich sei, darüber sind alle Flugtechniker einig, aber in der Methode, wie das Ziel zu finden sei, gehen ihre Meinungen auseinander.

Die Drachen- und Gleitflieger zeigen wohl gute Auftriebswerte, aber wenig Stabilität. Sie brauchen den raschen Vorwärtsflug als Vorbedingung, damit sich ihr Tragvermögen entwickle; ein Stillstehen in der Luft, ein ruhiges langsames Aufsteigen und Schwebendbleiben an Ort und Stelle ist unmöglich; der Abflug bedeutet einen jähen Sprung ins Ungewisse. Wenn die Flächenneigung beim Fluge nicht eingehalten wird, droht ein Kippen des Fahrzeuges; das Landen wird schwierig und gefährlich.

Zur Bekräftigung dieser Übelstände genügt ein Hinweis auf die diesbezüglichen Arbeiten von Maxim, Ader, Lilienthal, Pilcher, Kreß.

Die Schraubenflieger erscheinen durch den stetigen Umlauf ihrer Flügelräder dem technischen Betriebe angemessen, einfach, sicher, stabil und gut ausbildungsfähig. Schon die kleinen Luftschraubenspielzeuge zeigen ein vorzügliches Indiehöhesteigen, Schweben und Fliegen. Allerdings gewähren die Schraubenflieger nicht unmittelbar den Vorwärtsflug, das ist

Wellners Ringflieger.



aber vorläufig auch nicht nötig;[1]) es genügt vollkommen, wenn ein dynamisches motorbetriebenes Fahrzeug in die Luft emporzusteigen, stundenlang

[1]) Das Segelradsystem, mit welchem ich vor einigen Jahren hervortrat, sollte mit seinen umlaufenden Flügelrädern gleichzeitig den Auftrieb und die Vorwärtsbewegung leisten und das war (abgesehen von den Unzukömmlichkeiten der Fabrikationsweise) der Entwicklung hinderlich.

darin frei zu schweben und mit der Windströmung weiter zu fliegen im stande ist, so wie es die Kugelballons tun.

Während die automobilen Ballons gut und sicher in die Höhe gehen, wenn sie nur groß genug sind, aber wegen ihrer Größe einer genügenden Beweglichkeit entbehren, würde den ballonfreien Flugmaschinen die Schnelligkeit und Lenkbarkeit leicht fallen, wenn nur erst das schwierige Indiehöhekommen und Inderhöhebleiben gelungen wäre. Dieses zu erreichen, hat somit als die erste Aufgabe, als die wichtigste Vorstufe auf dem Wege zur Lösung der dynamischen Flugfrage zu gelten.

Die Flugtechniker sollten ihre Arbeitskraft vereinigen, um es vorerst dahin zu bringen, daß ein sicherer Aufstieg in die freie Luft auf dynamischem Wege möglich sei. Hat man es einmal so weit gebracht, dann wird es nicht schwer halten, den seitlichen Flug nach beliebiger Richtung hinzuzufügen.

Die Schraubenflieger dienen für diesen Zweck am besten. Die Versuche mit Tragschrauben[1]) können an Ort und Stelle, in geschlossenem Raume oder in freier Luft, in kleinerem und größerem Maßstabe gemacht, immer wieder erneuert und weitergeführt werden; der Schraubenflieger kann Schritt für Schritt mit Sicherheit und ohne Gefahr entwickelt, verbessert, vervollkommnet werden, bis endlich ein brauchbares Erzeugnis vorliegt.

In Betreff des Baues von Schraubenfliegern stehen wir vor einer großen Mannigfaltigkeit von Ausführungsarten.

Der Autor glaubt, mit seinem neuen Ringfliegersystem ein sehr einfaches und entwicklungsfähiges Projekt vor die Öffentlichkeit zu bringen.

Der Ringflieger.

Während bei den üblichen Schraubenfliegerkonstruktionen zur Behebung der Reaktionswirkung zwei gegenläufige Tragschrauben auf einer Achse oder mehrere Paare von Schrauben über-, neben- und hintereinander angeordnet werden, braucht der Ringflieger nur ein einziges Flügelrad.

Eine tragende Luftschraube mit vertikaler Achse, bestehend aus einem wagrechten Ringgerüste mit im Kreise verteilten Tragflächen wird durch mehrere motorbetriebene Propeller mit horizontalen Achsen, welche zwischen den Tragflächen am Ringgerüste angebracht sind, in Drehung gesetzt.

In der beigefügten Skizze sind 6 Motoren M mit ihren 6 Treibschrauben T und 12 Tragflächen F im ringförmigen Gerüste R verteilt.

In der Mitte hängend und an der hohlen Radachse A lose drehbar befindet sich das Fahrzeug G.

Der Ringflieger entspricht einem Drachenflieger, dessen schräge Tragflächen nicht in geradlinigem Fluge nach vorwärts, sondern im Kreise hintereinander durch Propeller bewegt werden, so daß ein in sich geschlossener Drachenflächenring entsteht, welcher eine wagrechte Luftschraube bildet.

Der Ringflieger gleicht auch einer gewöhnlichen Tragschraube,

---

[1]) Siehe u. a. meine Luftschraubenversuche, Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins, 1894, Heft 33, 34, 47; 1896, Heft 36, 37.



nur daß dieselbe nicht unmittelbar durch einen Motor von der Achse aus mittels steifer Arme in Umlauf gesetzt wird, sondern mittelbar durch Propeller und Motoren, welche die Rotation des Hauptrades mitmachen, so daß keine steife Armverbindung für den Tragflächenring nötig ist.

Der Ringflieger soll die guten Eigenschaften der Drachen- und Schraubenflieger, nämlich das gute Tragvermögen und die vorzügliche Stabilität in sich vereinigen.

Das Eigenartige des Ringfliegers besteht in dem Zusammenwirken mehrerer Treibschrauben mit einer tragenden Hauptschraube.

Die Motoren setzen die Propeller in Drehung; diese erzeugen den Vortrieb am Radumfange und schieben die schrägen Flächen im Kreise vorwärts; die Flächen bilden dann den Auftrieb schaffenden, tragenden Ring.

Eine Luftwirkung steht der anderen Luftwirkung gegenüber, und zwar fordert das dynamische Gleichgewicht im Beharrungszustande, daß die Reaktion oder der Rückdruck, welchen die Propeller gegen die Luft ausüben, gleich sei der Aktion oder dem Luftwiderstande, welchen die Tragflächen bei ihrer Bewegung finden, beziehungsweise welchen sie zu überwinden haben. Der dabei künstlich wachgerufene Wirbelwind fördert und erhöht die Tragkraft des Flügelrades in günstigem Sinne.

Der Ringflieger besitzt eine einfache Bauart; Versuche damit gestatten eine stetig fortschreitende Vervollkommnung und Entwicklung in der Konstruktion aller Bestandteile, welche so lange fortzusetzen wäre, bis eine Hebung längs einer feststehenden Säule und schließlich der freie Aufflug des Ringfliegers in die Luft erreicht ist. Der horizontale Flug wird später beizugeben sein.

Es wäre unzweckmäßig, jetzt schon eine Theorie des Ringfliegers vorzuführen.

So viel steht fest, daß je eine Pferdekraft des Motors unter mittleren Verhältnissen bei jeder dynamischen Flugmaschine, folglich auch beim Ringflieger, eine zuverlässig erzielbare Bruttotragkraft von 20 Kilogramm zu liefern vermag, so daß für einfachste Flieger mit einem dreißigpferdigen Motor oder mit einem Totalgewicht des Luftschiffes von 600 Kilogramm ein Auslangen gefunden werden kann. Von diesem Gewichte würden entfallen auf das Motoreigengewicht ungefähr 240 Kilogramm, ferner auf die Tragflächen, auf das Ringgerüst, auf das Fahrzeug und auf den Insassen je 90 Kilogramm.

Brünn, am 10. März 1903. Prof. Georg Wellner.



Wiener Flugtechnischer Verein.

Vollversammlung am 3. April 1903. Vorsitzender Prof. Dr. G. Jäger. Vortrag des Herrn Bürgerschullehrer Karl Milla über «die conditio sine qua non des Fluges.» Der Vortragende führte im Wesentlichen folgendes aus:

Die sicherste Bewegungsart ist das Fliegen. Dies ergibt sich einerseits aus der Lage des Schwerpunktes unter der tragenden Fläche eines Fluggerätes, andererseits aus der großen Geschwindigkeit beim Fluge. (Der Vortragende hatte stets dynamische

Flugschiffe im Auge.) Gehen, Laufen, Springen, Schlittschuhlaufen, Radfahren, überhaupt jede Bewegungsart auf festem Boden ist notwendigerweise stets unsicher, da der Schwerpunkt des Menschen immer nur höher liegen kann, als die unterstützende Fläche.

Als Vorbedingungen, deren Erfüllung zum Fluge des Menschen unerläßlich sind, erklärt der Vortragende: a) Kraftbedingung, b) Gleichgewichtsbedingung und c) Gestaltungsbedingung.

Sehr wichtig sei die Lösung der Gleichgewichtsfrage, da ohne dieselbe die Anwendung der gegebenen Kräfte abermals in Frage gestellt ist, ja das Bestehen der Erfindung und des Erfinders (dessen Leben selbst) auf dem Spiele steht. Demnach spitze sich die Lösung der Gleichgewichtsfrage abermals zu einer Erfindungsaufgabe zu.

Der Vortragende stellt nun eine Gleichung für die Gleichgewichtsbedingung auf und weist an Umrißzeichnungen von Vögeln, die er gemessen, als auch an Vogelgestalten selbst (Gruppe der «Steißfüße» in der Vogelwelt) nach, daß das sogenannte Steuer (Schwanz, Stoß) für die Steuerung von ganz untergeordneter Bedeutung sei, ja daß es von entschiedenem Nachteil sein könne, da es kraftverzehrend wirke. Die unglücklichen Stürze von Lilienthal, Pilcher, bei deren Gleitfahrzeugen doch ganz große Steuerungsflächen in Anwendung kamen, zeigen, daß es trotzdem an der richtigen Steuerfähigkeit mangelte.

Der Vortragende wendet sich ebenso gegen die sogenannte «automatische Steuerung», bei der «keine Hand gerührt zu werden brauche» und verlangt dagegen, daß das Flugschiff für den Menschen entweder «verschiebbare» Flugflächen besitze, das ist solche, die abgesehen von ihrer Beweglichkeit als Rudermittel solche Einrichtungen besitzen, daß sie in ihrer eigenen Ebene vor oder hinter den Schwerpunkt des Ganzen gerückt werden können, oder aber sei der Schwerpunkt selbst verschiebbar eingerichtet.

An diesen mit Beifall aufgenommenen Vortrag schloß sich eine Diskussion an, der sich mehrere Vereinsmitglieder, insbesondere Herr Ingenieur W. Kress beteiligten.

Sechszehnte ordentliche Generalversammlung am 8. Mai 1903 unter dem Vorsitze des Obmannes Herrn Professors Dr. G. Jäger. Schriftführer Ingenieur J. Altmann. Der Vorsitzende begrüßt den Ehrenpräsidenten des Vereines, Herrn Baurat R. v. Stach, das Ehrenmitglied Herrn Victor Silberer und das Ausschußmitglied Herrn Prof. Georg Wellner, und verliest hierauf den nachstehenden Rechenschaftsbericht:

Hochansehnliche Versammlung!

Im Namen unseres Ausschusses habe ich die Ehre, über unsere Vereinstätigkeit im abgelaufenen Geschäftsjahre 1902/3 Bericht zu erstatten.

Bevor ich zum eigentlichen Standesausweis schreite, gedenke ich der großen Ehre, welche unserm Verein durch den Beitritt Sr. K. u. K. Hoheit des durchlauchtigsten Herrn Erzherzogs Leopold Salvator zuteil wurde. Ich erwähne diese Tatsache nicht nur mit Stolz und Freude, sondern auch mit großer Dankbarkeit, bedeutet sie doch eine hohe Anerkennung und Förderung unseres Vereins.

Bei der 15. ordentlichen Generalversammlung vom 25. April 1902 wies der Verein 86 Mitglieder auf. Seitdem sind ausgetreten

7 ordentliche Mitglieder,
1 teilnehmendes »

Aufgenommen wurden

9 ordentliche Mitglieder,
2 teilnehmende »

sodaß der Verein zum Schluß des Vereinsjahrs 1902/3 aus 89 Mitgliedern besteht und zwar

80 ordentlichen Mitgliedern,
9 teilnehmenden »

in Summa 89 Mitgliedern.



Wir haben somit einen, wenn auch kleinen, so doch erfreulichen Zuwachs von 3 Mitgliedern zu verzeichnen.

Acht mal versammelte sich unser Verein in Vollversammlungen, und es wurden folgende Vorträge gehalten:

1. Am 21. Nov. 1902. Herr Hauptmann F. Hinterstoisser über: «Erfahrungen bei Freifahrten 1902.»
2. Am 12. Dez. 1902. Herr k. u. k. techn. Official H. L. Nikel über: «die Katastrophe des Baron v. Bradsky'schen lenkbaren Ballons».
3. Am 23. Januar 1903. Herr Ing. W. Kreß über: «Gleit-, Segel-, Wellen- und Ruderflug der Vögel».
4. Am 27. Januar 1903. Herr Ing. W. Kreß über: «die Stabilität von Flugapparaten» als Einleitung zu einer Diskussion.
5. Am 20. März 1903. Herr Oberingenieur Hermann R. v. Loessl: «Über einen Winddruckmesser».
6. Am 27. März 1903. Herr Raimund Nimführ über: «Entwicklung und Stand des persönlichen Kunstflugs».
7. Am 3. April 1903. Herr Bürgerschullehrer Karl Milla über: «Die Conditio sine qua non des Flugs».
8. Am 8. Mai 1903. Prof. Georg Wellner: «Über die Frage der Luftschiffahrt und über einen neuen Schraubenflieger».

Der Auschuß trat in 14 Sitzungen zusammen. Was immer im Interesse des Vereins lag, unterzog er der Beratung und war bestrebt, seinen Pflichten in jeder Hinsicht gerecht zu werden.

Vom 20.—25. Mai 1902 fand die 3. Versammlung der internationalen Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt statt. Ich gedenke dieses Ereignisses deshalb, weil aus diesem Anlaß am 24. Mai in Berlin Herr Official Nikel zwei seiner Drachen vorführen ließ, die sich in der Luft durch besondere Ruhe auszeichneten und allgemeinen Beifall fanden. Möge sich Herr Nikel noch weitere Lorbeeren auf diesem Gebiete erwerben.

Im August 1902 löste sich das «Kress-Komité» auf, was durch ein an die Subscribenten des «Kress-Fonds» versandtes Zirkular später bekannt gemacht wurde, dem wir folgendes entnehmen wollen: «Es gelang ihm (nämlich Herrn Kress) bereits, durch die Luftschrauben eine sehr namhafte Geschwindigkeit zu erzielen. Leider erwies sich die Oberfläche des Wasserreservoirs als zu klein, und bei einem Wendungsversuch kenterte das Luftschiff und wurde schwer beschädigt». «Der unermüdliche Forscher verlor aber nicht den Mut und hat ein neues Luftschiff hergestellt». «Wir hoffen und wünschen, daß Herr Kress die nötige Unterstützung finden wird, um seine viel versprechenden, für die Flugschiffahrt höchst wichtigen Versuche fortzusetzen und daß es ihm gelingen möge, das Flugproblem auch im Großen praktisch zu lösen, wozu er wie wenig andere befähigt ist». Hochgeehrte Versammlung, nach diesen Worten muß es fernerstehenden eigentlich sehr sonderbar erscheinen, daß das «Kress-Komité» nicht beisammen blieb und weitere Geldspenden zu erlangen versuchte. Dem Eingeweihten ist es jedoch völlig klar, wie schwierig es auf heimischem Boden ist, für wissenschaftliche Zwecke eine größere Summe zusammenzubringen. Wir müssen dies umsomehr bedauern, da wir am 14. März aus dem Mund eines hochberühmten Flugtechnikers, Herrn Chanute aus Amerika, anläßlich eines Banketts, das ihm der Ausschuß des «Wiener Flugtechnischen Vereins» gab, vernahmen, wie sehr er die Experimente des Herrn Kress schätzt, und daß Herr Kress auf seinem Gebiet den größten Fortschritt erzielt hat. Wir wünschen deshalb auch aufrichtig, daß Herr Kress Mittel und Wege finden möge, seine bereits so weit vorgeschrittene Arbeit auch zu vollenden.

Mit dem jetzigen Kalenderjahr hat sich unser Vereinsorgan die «Illustrierten aëronatischen Mitteilungen» aus einem vierteljährig erscheinenden Blatt in eine Monatszeitschrift verwandelt und entspricht so vollkommen unseren Vereinsbedürfnissen, zumal

sich dieses Journal durch seinen würdigen Ernst besonders auszeichnet und das Zentralblatt aller deutschen Vereine für Luftschiffahrt und Flugtechnik ist. Allerdings würden wir den flugtechnischen Teil noch mehr berücksichtigt wünschen, auch der Bezugspreis ist von Mk. 4,50 auf Mk. 7,20 gestiegen.

Wie schon mehrere Jahre, so hat auch im letzten Jahr Herr k. u. k. techn. Official H. Nikel die Kassa zu allseitiger Befriedigung verwaltet, wofür ich ihm den wärmsten Dank ausspreche. Desgleichen sind wir unserm Schriftführer, Herrn Ing. Altmann zu großem Dank für seine rührige und ersprießliche Tätigkeit verpflichtet.

Aus dem vorliegenden Rechnungsabschluß ist zu entnehmen, daß das Vereinsvermögen gegenwärtig 1879,48 K. beträgt. Es ist dies der höchste Stand, den die Kasse je aufzuweisen hatte.

Es drängt mich, nochmals unseres langjährigen hochverdienten Obmann-Stellvertreters Herrn Hauptmann Hinterstoissers zu gedenken, der aus Berufspflichten seit Anfang Februar leider nicht mehr in Wien weilt. Wie Sie alle ihn kennen, wird er stets einen hohen Ehrenplatz in der Geschichte unseres Vereins einnehmen.

Einen merklichen Verlust erlitt der Ausschuß ferner durch die Berufung des Herrn Prof. Trabert als ord. Professor der Meteorologie an die Universität Innsbruck. Herrn Prof. Trabert verdankten wir eine Reihe hoch interessanter wissenschaftlicher Vorträge aus dem Gebiete der meteorologischen Ballonaufstiege.

Noch ist der Austritt der Herren Oberingenieur Gerstner, Hauptmann Dr. Kosminski und Oberleutnant Stauber aus dem Ausschuß zu erwähnen, welch letzterer durch längere Zeit als Schriftführer wirkte, was der Ausschuß dankbar anerkennt.

Nach den §§ 7, 9 und 10 unserer Statuten scheiden der Obmann und 6 Ausschußmitglieder mit zweijähriger Funktionsdauer aus dem Ausschuß aus. Wir haben somit die Wahl eines Obmannes, eines Obmann-Stellvertreters, sechs neuer Ausschußmitglieder und zweier Revisoren vorzunehmen.

Hochverehrte Anwesende, wenn auch unser Verein, wie es im Wesen eines jeden wissenschaftlichen Vereins liegt, nach außen hin nicht viel von sich reden machte, so werden Sie aus dem vorliegenden Rechenschaftsbericht ersehen, daß das innere Leben ein reges und den Zwecken des Vereins entsprechendes war. Möge auch in Zukunft unser Verein zu aller Zufriedenheit blühen, wachsen und gedeihen!

Dieser Rechenschaftsbericht sowie der vom Schatzmeister Herrn k. u. k. techn. Official Hugo L. Nikel verlesene Rechnungsabschluß und Voranschlag werden mit Beifall genehmigt.

Hierauf wird zur Vornahme der Wahlen geschritten. Auf die Erklärung des Herrn Prof. Dr. G. Jäger, daß er eine Wiederwahl zum Obmann wegen Zeitmangel nicht annehmen könne, richten sowohl Herr Baurat R. v. Stach als auch Herr V. Silberer unter lebhaftem Beifalle aller Anwesenden an Herrn Prof. Dr. G. Jäger die Bitte, er möge eine Wiederwahl zum Obmann annehmen. Herr Professor Dr. G. Jäger dankt für die ihm bewiesenen Sympathien, bleibt jedoch bei seinem Entschlusse eine Wiederwahl nicht anzunehmen. Bei der hierauf vorgenommenen Wahl werden nun Herr Otto Freiherr von Pfungen zum Obmann und Herr k. u. k. Hauptmann Otto Kallab zum II. Obmann-Stellvertreter gewählt.

Hierauf teilt der Vorsitzende mit, daß der Ausschuß des Vereines beschlossen habe, das Ehrenmitglied, Herrn Oberingenieur Friedrich R. v. Loessl durch Überreichung der in einem Rahmen vereinigten Photographien aller Ausschußmitglieder zu ehren und ladet die Anwesenden zur Besichtigung dieses im Saale ausgestellten Bildes ein.

Der Vorsitzende bringt einen für die Generalversammlung bestimmten Antrag des Herrn Otto Freiherrn v. Pfungen zur Verlesung, der dahin geht, daß der Wiener Flugtechnische Verein für das Kress'sche Luftschiff die Summe von 500 Kronen unter der Bedingung bewilligen möge, wenn eine zu Gunsten des Kress'schen Luftschiffes eingeleitete Sammlung den Betrag von 20000 Kronen ergibt. Der Vorsitzende teilt noch mit, daß das Ehrenmitglied Herr Oberingenieur Fr. R. v. Loessl erklärt habe, unter denselben

Bedingungen für diesen Zweck 500 Kronen zu zeichnen. Da der Antrag des Herrn Otto Freiherrn v. Pfungen nicht innerhalb 8 Tagen vor der Generalversammlung ordnungsmäßig eingelangt ist, gelangt derselbe nicht zur Abstimmung. Der Vorsitzende verliest einen Antrag des Herrn k. u. k. techn. Officiales Hugo L. Nikel, der dahin geht, der Wiener Flugtechnische Verein möge seinen langjährigen früheren II. Obmann-Stellvertreter Herrn k. u. k. Hauptmann Franz Hinterstoisser zum korrespondierenden Mitgliede ernennen. Auf Grund dieses Antrages wird Herr Hauptmann Franz Hinterstoisser einstimmig zum korrespondierenden Mitgliede gewählt.

Hierauf bringt der Vorsitzende folgenden Antrag des Herrn Bürgerschullehrers Karl Milla zur Verlesung: «Der Wiener Flugtechnische Verein schreibe einen Wettbewerb für Drachenaufstiege aus, der im Mai 1904 stattfinden soll. Die Durchführung des Antrages, beziehungsweise Beschlusses wird dem Ausschusse des Vereines übertragen, wozu als Grundlage ein Vorschlag des Antragstellers vom 28. April 1903 vorliegt.» Dieser Antrag wird nach längerer Debatte dem Ausschusse überwiesen, damit derselbe einer außerordentlichen oder ordentlichen Generalversammlung auf Grundlage dieses Antrages einen Vorschlag unterbreite.

Hierauf verliest der Vorsitzende einen Antrag des Herrn k. u. k. techn. Officiales Hugo L. Nikel, der dahin geht, der Wiener Flugtechnische Verein möge für die Gründung einer ständigen Drachenversuchsstation einen Kredit von 500 Kronen gewähren. Auch dieser Antrag wird nach längerer Debatte an den Ausschuß überwiesen, welcher ein sechsgliederiges Subkomité beauftragen solle, dem Ausschusse über diesen Antrag innerhalb dreier Monate Bericht zu erstatten.

Hierauf hält Herr Prof. Georg Wellner einen mit vielem Beifall aufgenommenen Vortrag über «Die Frage der Luftschiffahrt und über einen neuen Schraubenflieger».

Nach den vorgenommenen Wahlen besteht der Ausschuß des Vereines aus folgenden Mitgliedern:

Obmann: Otto Freiherr von Pfungen.

I. Obmann-Stellvertreter: Oberingenieur Friedrich Ritter von Loeßl.

II. Obmann-Stellvertreter: K. u. k. Hauptmann Otto Kallab, Kommandant der k. u. k. Militär-Aëronautischen Anstalt.

Ausschuß-Mitglieder: Ingenieur Josef Altmann, I. Schriftführer; K. u. k. Oberleutnant Josef von Corvin; K. u. k. Oberleutnant Ottokar Hermann von Herrnritt, II. Schriftführer; Professor Dr. Gustav Jäger; Ingenieur Wilhelm Kreß, Bücherwart; Oberingenieur Hermann R. von Loeßl; Bürgerschullehrer Karl Milla; Fabrikbesitzer Gottfried Moritz; K. u. k. techn. Offizial Hugo L. Nikel, Schatzmeister; Ingenieur Josef Popper; K. u. k. Hauptmann Anton Schindler; K. u. k. Oberleutnant Josef Tauber; Professor Georg Wellner;

Revisoren: Ingenieur Viktor Karmin; Fabrikbesitzer Gottfried Moritz.



Bibliographie und Literaturbericht.

Meteorologie.

Fr. Ahlborn. Über den Mechanismus des hydrodynamischen Widerstandes. Sonderabdruck aus Bd. XVII der «Abhandl. aus dem Geb. der Naturw.», herausgeg. vom naturw. Verein Hamburg. Hamburg 1902. 59 S. 16 Tafeln. 4°.

Der Verf., dem wir schon so manche Beiträge zur Mechanik des Fluges verdanken, behandelt in der vorliegenden Arbeit einen Gegenstand, der für die Flugtechnik von grundlegender Bedeutung ist. Die leitenden Gesichtspunkte für diese Untersuchung werden am besten durch Ahlborns eigene Worte klargelegt werden:

«Langjährige Studien über die Flug- und Schwimmbewegungen im Tier- und

Pflanzenreich brachten den Verfasser zu der Einsicht, daß auf diesem Gebiete jeder Fortschritt unseres Erkennens und Verstehens abhängig sei von der Entwicklung der Widerstandsmechanik. Hier also hatte die Arbeit einzusetzen. Es mußte versucht werden, durch neue experimentelle Methoden eine systematische Analyse der Widerstandserscheinungen durchzuführen, die Anordnung der Widerstandskräfte zu ermitteln und die Ursachen und Gesetzmäßigkeiten dieser Ordnung festzustellen. Der leitende Gedanke für das weitere Vorgehen war folgender: Wenn die Kraft, die zur Überwindung des Widerstandes nötig ist, dazu dient, das Medium aus der Bahn zu verdrängen und hinterher wieder dahin zurückzuführen, so wird man aus der Art der Bewegungen, die dadurch innerhalb des Mediums erzeugt werden, auch rückwärts auf die Kräfte schließen können, die diese Bewegungen zu unterhalten haben.»

Verf. hat sich daher zunächst dem Studium der Strömungserscheinungen im Wasser vor und hinter bewegten Platten zugewandt. Er konstruierte sich zur Aufnahme der Flüssigkeit einen Kasten von 2 m Länge, in welchem der Versuchskörper mittels eines neben dem Kasten gleichförmig und erschütterungsfrei herlaufenden Wagens entlang geführt wurde. Der elektromagnetisch angetriebene Wagen trägt außerdem eine genau über dem Versuchskörper stehende photographische Kamera und veranlaßt, über der Mitte des Behälters angekommen, automatisch eine Blitzlichtaufnahme. Mit diesem Apparat wurden die Widerstandsströmungen zunächst an der Oberfläche und alsdann im Innern der Flüssigkeit bestimmt. Es ergab sich, daß diese Strömungen im Wasser prinzipiell mit denen an der Oberfläche übereinstimmen. Einige Versuche ließen sich später in größerem Maßstabe (mit 1 qm großen Platten) in der Modellschleppversuchsstation des Norddeutschen Lloyd in Bremerhaven ausführen.

Von den interessanten Ergebnissen können hier natürlich nur wenige und namentlich solche, welche zur Aëronautik in näherer Beziehung stehen, hervorgehoben werden. Stellt man eine rechteckige Platte senkrecht zum Flüssigkeitsstrom, so erfolgt im vorderen Widerstandsgebiete eine symmetrische Teilung des Stromes. Kurz vor der Tafel weichen die Stromlinien pinselförmig auseinander und werden in ihrer strömenden Bewegung gehemmt, aber von einer völlig ruhenden Flüssigkeit, die im Sinne der von Lößlschen Lufthügeltheorie der bewegten Platte vorgelagert ist, kann nicht die Rede sein. Vollständige Ruhe tritt nur bei einer an der Vorderseite konkaven Platte ein, niemals aber sind bei einem irgendwie gestalteten Widerstandskörper an der Vorderseite Wirbelbildungen zu beobachten. Nur an der Hinterseite treten Wirbel auf. Diese Wirbel im Schleppwasser — dem Windschatten der Aërodynamik entsprechend — erzeugen einen «Nachlauf» hinter der Platte, der seinerseits gegen die Mitte der Tafel stößt. Diesem Verlauf der Stromlinien entspricht also ein absolutes Druckmaximum des Widerstandes an der Vorderfläche der Tafel und ein sekundäres Maximum auf der Rückseite. Die photographischen Strömungsfiguren gestatten somit, ein System von Kraftlinien zu konstruieren, aus welchen sich wiederum im einzelnen der Kraftaufwand ermitteln läßt, mit welchem die bewegte Tafel den ganzen Komplex von Bewegungen hervorruft und unterhält.

Erheblich verwickelter ist die Darstellung der Widerstände von Tafeln, die unter spitzen Winkeln vom Strom getroffen werden. Das Druckmaximum erfährt eine ungleichförmige Verschiebung, wenn der Neigungswinkel verändert wird. Zwar bleibt die Richtung dieser Verschiebung immer dieselbe — das Maximum rückt um so weiter vom Mittelpunkt der Tafel gegen den oberen Rand vor, je kleiner der Neigungswinkel wird —, aber die Änderung ist eine weit größere, wenn die Neigungswinkel zwischen 90° und 45° liegen, als wenn es sich um kleinere Winkel handelt. Aus sehr zahlreichen Photogrammen hat Verf. eine Kurve konstruiert, welche die Verschiebung der Lage des Druckmaximums mit dem Neigungswinkel darstellt; sie liegt zwischen den theoretisch ermittelten Kurven von Lord Rayleigh und Prof. Lamb. Von großem Interesse sind ferner die Druckverhältnisse auf der Hinterseite der Platten, besonders die Schwankungen der Rotationsbewegungen des Schleppwassers. Es ist das ein Punkt, der für die Aëronautik unmittelbare Bedeutung hat, nämlich für die Stellung von Drachenflächen gegen

den Wind. Auf die weiteren Untersuchungen mit Tafeln von verschiedenen Formen und Dimensionen kann hier gleichfalls nur hingewiesen werden.

Die Photogramme der Strömungslinien geben jedoch noch keine befriedigende Auskunft über die absoluten Maße des Widerstandsdruckes an verschiedenen Stellen der Tafel. Da sich nun die Druckkräfte auch durch Heben und Senken des Flüssigkeitsniveaus äußern müssen, so wurden neben dem Studium der Strömungslinien noch besondere Stauversuche angestellt. Der Verf. färbte zu dem Zwecke das Wasser mit Fuchsin oder Methylenblau und zog nun ein weißes Stück Kartonpapier hindurch, auf dem dann die Niveau- oder Staulinien gewissermaßen registriert wurden. Bei einer senkrecht zur Strömung bewegten Platte bildet sich z. B. vorn eine sehr flache, nach oben konvexe Kurve aus, auf der Rückseite eine Kurve von der Form einer Lemniskate mit einer mittleren Erhebung und zwei seitlichen Ausbuchtungen nach unten. Bestimmt man den Schwerpunkt des Flächenstückes zwischen dem Nullniveau und den Staukurven — etwa durch Ausbalanzieren —, so ergibt sich die Lage der Angriffspunkte der Resultante des positiven Widerstandes vorn, bezw. des negativen, saugenden Widerstandes auf der Rückseite. Mit Hilfe dieser Daten ist schließlich eine graphische körperliche Darstellung des gesamten Widerstandes möglich. Verf. hat mehrere solche Widerstandsreliefs aus Ton hergestellt.

Unter Berücksichtigung der Untersuchungen der Luftstromlinien von Mach und von Marey kommt Dr. Ahlborn zu dem Resultat, daß die hydrodynamischen Befunde unbedingt auf aërodynamische Fragen anzuwenden sind. Da die Widerstände den spezifischen Dichtigkeiten proportional sind (für Wasser und Luft gilt das Verhältnis 750 : 1), so ist das Relief des Widerstandes im Wasser zugleich für den Luftwiderstand gültig mit der Maßgabe, daß die Ordinaten 750fach überhöht sind.

Verf. macht von seinen Untersuchungen zwei wichtige Anwendungen auf aëronautische Probleme. Die erste bezieht sich auf den Widerstand gewölbter Flächen. Ahlborn bekämpft die von Lilienthal und von Hargrave vertretene Ansicht, daß die Wölbung der Vogelflügel die Ursache des Schwebefluges sei, indem durch sie nicht nur ein den ebenen Flächen überlegener Antrieb nach oben, sondern auch eine vorwärts treibende Komponente aufträte. Die Ahlbornschen Versuche zeigen dagegen, daß an gewölbten Flächen zwei entgegengesetzt wirkende Widerstandskomplexe auftreten, welche die Tafeln um eine Längsachse so zu drehen streben, daß sich der Vorderrand in der Richtung gegen die Höhlung, der Hinterrand nach der Seite der Konvexität bewegt. Dem größeren Auftrieb am hinteren Areal steht ein Abtrieb am vorderen Teile der Platte gegenüber. Das so erzeugte Drehungsmoment ist nicht nur überflüssig, sondern schädlich, da es eine unnötige Spannung im Material und verhängnisvolle Gleichgewichtsstörungen veranlassen kann. — Ferner ließen sich im Wasser die Widerstände an Flächenkombinationen von der Form der Hargravedrachen experimentell untersuchen. Da diese Frage inzwischen von Prof. Köppen weiter verfolgt ist, begnügen wir uns einstweilen mit einem Hinweis darauf. Sg.

Protokoll über die vom 20. bis 25. Mai 1902 zu Berlin abgehaltene dritte Versammlung der internationalen Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt. Straßburg i. E. 157 S. 8°.

Über den Verlauf und die wesentlichen Ergebnisse dieser Versammlung ist im vorigen Jahrgange dieser Zeitschrift (S. 138—149) bereits ausführlich berichtet worden. Von den zahlreichen Vorträgen sind 24 in größerer Ausführlichkeit abgedruckt; sie betreffen einige Ergebnisse von Ballon- und Drachenaufstiegen (Rykatschew, Teisserenc de Bort, Köppen), organisatorische Fragen (Palazzo, Rotch, Bruce, Kaßner), Instrumentelles (Teisserenc de Bort, Aßmann, Valentin, Alexander, Ebert, Palazzo, Marcuse, Hergesell), luftelektrische Messungen (Ebert, Linke), Sauerstoffatmung (Cailletet, v. Schrötter) und Vogelflug (Graf v. Zeppelin, v. Lucanus).

V. Bjerknes und **J. W. Sandström.** Über Drachen für meteorologische Untersuchungen bei hydrographischen Expeditionen. Svenska Hydrogr. Biolog. Kommissions Skriften, Bd. I, 4 S. 1 Taf. Fol.

Die Verf. teilen einige beachtenswerte Erfahrungen über Grundprinzipien und die zweckmäßigste Form von Drachen mit. Als wichtigster Grundsatz wird aufgestellt, daß das Trägheitsmoment des Drachens so klein wie irgend möglich gemacht werden soll, denn je mehr Trägheit der Drachen hat, desto stärker schwingt er bei den kleinen Windpulsationen über seine Gleichgewichtslage hinaus. Diese Schwingungen werden am besten durch den zellenförmigen Bau der Hargravedrachen gedämpft, jedoch ruft die allgemein übliche diagonale Versteifung durch Drähte leicht unregelmäßige Spannungen hervor. Die Verf. wählen daher für das Rippenwerk Fachwerkkonstruktion, d. h. sie nehmen Stäbe an Stelle der Diagonaldrähte. Um hierdurch das Gewicht nicht zu stark zu vermehren, wird die Spannung des Zeugs möglichst für die Absteifung verwertet, indem das Fachwerk diagonal zu den Ebenen des Zeuges angeordnet wird. Nach diesen Prinzipien sind drei verschiedene Größen von Drachen konstruiert.

A. Egnell. Sur la variation de la vitesse moyenne du vent dans la verticale. Comptes Rendus **136.** S. 358—361, Meteorol. Zeitschr. **20.** S. 135—137. 1903.

Verf. fand bei der Bearbeitung absoluter Wolkenmessungen, daß — abgesehen von der plötzlichen Windzunahme in geringer Höhe über dem Boden — eine nahe Beziehung besteht zwischen der Zunahme der Windgeschwindigkeit nach oben und der Abnahme der Luftdichtigkeit. Multipliziert man die in verschiedenen Höhen gefundenen Wolkengeschwindigkeiten mit dem Faktor $\frac{b}{760}$, so sind diese reduzierten Geschwindigkeiten nahezu gleich. Verf. schließt daraus: Die Menge Luft, welche in dem Winde verschoben wird, ist in allen Höhen von 300—12000 m konstant. — Auf ähnliche Beziehungen hat übrigens früher schon Clayton hingewiesen.

R. Assmann. Aus dem aëronautischen Observatorium. Das Wetter. **20.** 1903.

Allmonatlich werden jetzt im «Wetter» kurze Berichte über interessante Vorkommnisse am aëronautischen Observatorium gegeben. Außerdem wird eine graphische Darstellung des Ganges der vertikalen Temperaturverteilung von Tag zu Tag nach den Aufzeichnungen der Drachen, bezw. Drachenballons beigefügt.

R. Assmann. Über die Ausführbarkeit von Drachenaufstiegen auf Binnenseen und deren Vorteile. Das Wetter. **20.** S. 31. 1903.

Es werden hier sehr eingehend die Vorteile erörtert, welche ein aëronautisches Observatorium hat, das mittels Motorboots den Drachenwind künstlich verstärken oder abschwächen kann.

R. Assmann. Das aëronautische Observatorium des Königlichen Meteorologischen Instituts. Berliner Zweigverein der Deutsch. Meteor. Gesellsch. **20.** S. 11—26. 1903. 8°.

Kurze Schilderung der Einrichtung und Arbeiten.

S. Arrhenius. Lehrbuch der kosmischen Physik. Leipzig (Verlag von Hirzel) 1903. 1026 S. 1 Tafel. 8°.

Das Lehrbuch ist sehr anregend geschrieben, wenn auch einige Gegenstände etwas einseitig behandelt sind. Bei einem so ungeheuer weit ausgedehnten Wissensgebiet und einem Bearbeiter kann das nicht verwunderlich sein. Die neueren Ballonfahrten sind berücksichtigt. Leider sind einige der wichtigsten deutschen Arbeiten, z. B. Bersons umfassende Darstellung der Temperaturverteilung anscheinend nicht im Original eingesehen worden; es wäre der Name sonst wohl wenigstens an einer Stelle erwähnt worden.



Patent- und Gebrauchsmusterschau in der Luftschiffahrt.

Mitgeteilt von dem Patentanwalt Georg Hirschfeld, Berlin NW., Luisenstraße 31.

Deutschland.

Erteilte Patente
in der Zeit vom 15. Mai 1902 bis 27. Mai 1903.

D. R. P. Nr. 130 807. Flugspielzeug. **Theodor Heiden jun., München,** Rumfordstraße 1. Patentiert vom 24. Oktober 1901.

D. R. P. Nr. 131 394. Luftfahrzeug mit zwei Tragkörpern. **Theodor Haas, Brig** in der Schweiz. Patentiert vom 10. Juli 1901.

D. R. P. Nr. 131 930. Schrauben und Steuerflächen für Luftschiffer. **Frederick Buchanan, Closewoods** in England. Patentiert vom 28. Oktober 1899.

D. R. P. Nr. 132 472 (Zus. zu Nr. 125 058). Verfahren zum ökonomischen Zuschneiden von Ballonhüllen. Dr. **Sebastian Finsterwalder, München.** Patentiert vom 9. Dezember 1901.

D. R. P. Nr. 133 364. Lenkbares Luftschiff. **Augusto Severo, Paris.** Patentiert vom 21. Oktober 1901.

D. R. P. Nr. 133 697. Lenkbares Luftschiff. **Stanislaus Victor Saloni, Cieszanow** in Galizien. Patentiert vom 18. Februar 1901.

D. R. P. Nr. 133 698. Schraube für lenkbare Luftschiffe. **Stanislaus Victor Saloni, Cieszanow** in Galizien. Patentiert vom 18. Februar 1901.

D. R. P. Nr. 133 699. Fallschirmanordnung an lenkbaren Luftschiffen. **Stanislaus Victor Saloni, Cieszanow** in Galizien. Patentiert vom 18. Februar 1901.

D. R. P. Nr. 134 182. Lenkbarer Luftballon, **Paul Wappler, Spandau,** Lutherplatz 4. Patentiert vom 25. Februar 1901.

D. R. P. Nr. 134 220. Flügelfläche für Luftfahrzeuge. **Emil Lehmann, Berlin,** Friedrichstraße 131d. Patentiert vom 25. Oktober 1901.

D. R. P. Nr. 134 221. Gestell für Luftballons. **Paul Delaporte, Paris.** Patentiert vom 4. November 1901.

D. R. P. Nr. 134 728. Flugvorrichtung. **Adam Kohn, Pezega** in Kroatien. Patentiert vom 28. September 1900.

D. R. P. Nr. 134 729. Gasdruckregelungsvorrichtung für Luftballons. Dr. **Alexander Levy, Hagenau** i. E. Patentiert vom 21 August 1901.

D. R. P. Nr. 135 262. Luftschiff mit Schlagflügeln. **E. Schneider, Kiel.** Patentiert vom 26. Juni 1900.

D. R. P. Nr. 137 242. Wendeflügelanordnung für Flugmaschinen. **Charles Grombidge** und **Alfred South, London.** Patentiert vom 14. August 1900.

D. R. P. Nr. 138 493. Schlagflügelanordnung. **Josef Uhl, Berlin.** Patentiert vom 1. Oktober 1901.

D. R. P. Nr. 138 494. Drachen. **Victor Tarczal,** Dr. **Edmund Roheim** und **Josef Simko.** Patentiert vom 6. Mai 1902.

D. R. P. Nr. 138 685. Vorrichtung zum Steuern von Luftschiffen mittels Treibschrauben. **Franz Meyer, Görlitz.** Patentiert vom 6. April 1902.

D. R. P. Nr. 139 180 (Zus. zu Nr. 134 220). Flügelfläche für Luftfahrzeuge. **Emil Lehmann, Berlin.** Patentiert vom 31. September 1901.

D. R. P. Nr. 139 201. Lenkbares Luftschiff. **Henri Mawhood, Antwerpen.** Patentiert vom 20. November 1901.

D. R. P. Nr. 139 493. Dynamische Flugmaschine. **Georg Wellner, Berlin.** Patentiert vom 8. Juli 1902.

D. R. P. Nr. 139 724. Luftschiff mit Tragflächen. **Adolf Felle, München.** Patentiert vom 16. Oktober 1901.

D. R. P. Nr. 139 725. Flugvorrichtung. **Emil Lehmann, Berlin.** Patentiert vom 15. Januar 1902.



D. R. P. Nr. 139 854. Flugvorrichtung mit Tragschirmen. **Johann Götz, Bohr.** Patentiert vom 18. März 1902.

D. R. P. Nr. 140 115. Vorrichtung zur Erhaltung eines unveränderlichen Gasdruckes in Luftballons. **Alfred Chiodera, Zürich.** Patentiert vom 25. März 1902.

D. R. P. Nr. 140 369. Flaches, gondelloses Fahrzeug. **Richard Ulrich, Berlin.** Patentiert vom 22. Juli 1900.

D. R. P. Nr. 140 370. Spielzeugfallschirm. **Frederick Marshall Osgood, Manchester.** Patentiert vom 22. Juni 1902.

D. R. P. Nr. 140 705. Steuervorrichtung für durch Schrauben bewegte Luftfahrzeuge. **Josef Seiberl, Berlin.** Patentiert vom 18. März 1902.

D. R. P. Nr. 141 019. Flugvorrichtung. **Maurice Léger, Monaco.** Patentiert vom 21. Februar 1901.

D. R. P. Nr. 141 881. Heißluftballon. **Gabriel Sebillot, Paris.** Patentiert vom 18. März 1902.

D. R. P. Nr. 141 948. Luftballon mit Schraubenfläche. **E. Burkhardt, Stadt Sulza.** Patentiert vom 10. Mai 1901.

D. R. P. Nr. 141 949. Flugvorrichtung. **Société anonyme pour le commerce et l'industrie du caoutchouc, Brüssel.** Patentiert vom 6. Mai 1902.

D. R. P. Nr. 142 728. Schraubenartig wirkende Antriebsvorrichtung. Dr. **Oskar Martienssen, München.** Patentiert vom 15. April 1902.

D. R. P. Nr. 142 761. Einstellvorrichtung für unter dem Fahrzeugboden angeordnete Segelflächen an Luftfahrzeugen. **Josef Seiberl, Bremen.** Patentiert vom 25. März 1902.

Zur öffentlichen Auslegung gelangte Patente vom 15. Mai 1902 bis zum 27. Mai 1903.

Einspruchsfrist zwei Monate vom Tage der Auslegung an.

L. 16 130. Anflugvorrichtung für Flugmaschinen. **E. Lehmann, Berlin.** Angemeldet am 23. November 1901. Ausgelegt am 30. Oktober 1901.

R. 17 311. Drachenballon. **August Riedinger, Angsburg.** Angemeldet am 18. Oktober 1902. Ausgelegt am 12. März 1903.

H. 28 229. Flügel für Flugmaschinen. **J. Hofmann, Berlin.** Angemeldet am 31. Mai 1902. Ausgelegt am 26. März 1903.

B. 32 571. Vorrichtung zum Tragen von Gegenständen. **Adrian Baumann, Frankfurt a. M.** Angemeldet am 13. September 1902. Ausgelegt am 9. April 1903.

T. 8262. Fesselflieger mit entgegengestzt umlaufenden, von konzentrischen Achsen getragenen Luftschrauben. **Ch. Tuckfield, F. Hodge** und **W. G. de Forges Garland, East Moseley Surrey** in England. Angemeldet am 23. Juni 1902. Ausgelegt am 27. April 1903.

B. 32 525. Flugmaschine mit zwei Luftschrauben, deren Flügel ineinandergreifen. **Max Boureart, Lausanne.** Angemeldet am 8. September 1902. Ausgelegt am 4. Mai 1903.

L. 16 487. Luftballon mit Antriebsvorrichtung. **E. Lehmann, Berlin.** Angemeldet am 25. Februar 1902. Ausgelegt am 14. Mai 1903.

H. 28 705. Vorrichtung zum Verändern der Schwingungsweite von Schlagflügeln bei Luftschiffen. **Hermann Hartig, Kändler** bei Limbach. Angemeldet am 11. August 1902. Ausgelegt am 14. Mai 1903.

Zurücknahme von Anmeldungen
wegen Nichtzahlung der vor der Erteilung zu zahlenden Gebühr.

Sch. 17 374. Heizvorrichtung für Heißluftballons. **Dr. Johann Schanz, Berlin.** Angemeldet 4. Juni 1901. Ausgelegt 17. Februar 1902.

H. 25 115. Lenkbares Luftschiff. **Heinrich Huber, München.** Angemeldet 24. Dezember 1900. Ausgelegt 17. Februar 1902.

H. 26 316. Flugvorrichtung. **Georg Hannach, Breslau.** Angemeldet 12. Juli 1901. Ausgelegt 5. Mai 1902.



Erteilte Gebrauchsmuster
in der Zeit vom 15. Mai 1902 bis 27. Mai 1903.

D. R. G. Nr. 182278. Spielzeugluftschiff mit durch Federwerk betätigtem, eine Kreisbewegung des Spielzeugs verursachendem Ruderapparat. **Müller & Kadeder, Nürnberg.** 2. August 1902. Aktenz. M. 13729.

D. R. G. Nr. 183080. Kastendrachen mit präpariertem wasserdichtem Papier. **Johann W. H. Rauch, Hamburg.** 1. August 1902. Aktenz. R. 11015.

D. R. G. Nr. 183467. Vorrichtung zum Steigenlassen von Papierscheibchen an Drachenschnuren, bestehend aus in die Scheibe zu befestigenden Gleitröhrchen. **Johannes Hartmann, Kiel.** 1. August 1902. Aktenz. H. 19022.

D. R. G. Nr. 185395. Zum Aufwinden der Schnur für Windvögel dienende, mit einem Handgriff versehenen Bügel, drehbare Rolle. **Hermann Kämpgen, Hasseler Schule bei Mettmann; Alb. Römer, Benthausen b. Mettmann.** 23. August 1902. Aktenzeichen K. 17357.

D. R. G. Nr. 186242. Flügelkonstruktion für Flugapparate mit doppelter Lagerung, von denen die eine federnd wirkt und dem Gerippe jede Wölbung erhalten kann und zusammenlegbar ist. **Carl Steffen, Röhrsdorf i. Böhmen.** 8. Oktober 1902. Aktenzeichen St. 5583.

D. R. G. Nr. 187014. Flugapparat mit auf einem Gestell befestigter horizontaler Luftschraube, deren Umfang mit einem breiten Rand versehen ist. **Otto Legler, Dresden-Plauen.** 17. Oktober 1902. Aktenz. L. 10436.

D. R. G. Nr. 187785. Freihängendes Spielzeugluftschiff mit durch motorische Kraft bewegtem Propeller, dessen Flugbahn je nach der Entfernung des Befestigungspunktes vom Aufhängepunkt ändert. **Karl Bub, Nürnberg.** 30. Oktober 1902. Aktenz. 20554.

D. R. G. Nr. 189518. Drehbarer Luftballon mit kegelförmiger Spitze, Kiel, Segel- und Einstellvorrichtung, mittels welcher dem Ballon von der Gondel aus eine beliebige Richtung in der Luft gegeben werden kann. **E. Gensichen** und **E. Ehrke, Stettin.** 4. Oktober 1902. Aktenz. G. 10209.

D. R. G. Nr. 191893. Hängebügel für den Flieger in Flugmaschinengestellen, bei dem die Lagerung der Flügel etwa in Höhe der Achselstücke, in denen der Flieger hängt, sich befindet. **Carl Steffen, Röhrsdorf, Böhmen.** 8. Oktober 1902. Aktenz. St. 5582.

D. R. G. Nr. 192555. Aus sogenannten Goldschlägerhäutchen zusammengesetzte Ballonhüllen. **Theodor Schätzler, Nürnberg.** 12. Januar 1903. Aktenz. Sch. 15681.

D. R. G. Nr. 194327. Aus einer Brettschaukel bestehende Kippvorrichtung für Flugübungen mittels Schlagflügel, so daß man sich dann unter Zuhilfenahme eines Ballons in beliebiger Höhe und an beliebigen Orten niederlassen kann. **Hermann Hartig, Kändler b. Limbach.** 15. Januar 1903. Aktenz. H. 20138.

D. R. G. Nr. 194328. Aus einem über Rollen geführten belasteten Seil bestehende Aufzugvorrichtung für Flugübungen mittels Schlagflügel, so daß man sich dann unter Zuhilfenahme eines Ballons in beliebiger Höhe und an beliebigen Orten niederlassen kann. **Hermann Hartig, Kändler b. Limbach.** 15. Januar 1903. Aktenzeichen H. 20139.

D. R. G. Nr. 197606. Papierdrachen, der beim Aufsteigen und in der Höhe ein summendes Geräusch verursacht. **Ph. Wolf, Frankfurt a. M.** 16. Februar 1903. Aktenz. W. 14133.

D. R. G. Nr. 198417. Als Spielzeug dienender Luftballon, ausgeführt in Tier- oder Menschengestalt. **Béla Géza Mészaros u. Gustav Weber, Hamburg.** 4. April 1903. Aktenz. M. 15043.

Gelöschte Patente
in der Zeit vom 15. Mai 1902 bis 27. Mai 1903.

D. R. P. Nr. 112264. Starrer Ballon mit Querwänden. **Henri Boinet & Cie.** (Luftschifffahrtgesellschnft «Roze») **Paris.**

D. R. P. Nr. 118 139. Luftschraubenrad. **R. Rommelsbacher, Stuttgart.**

D. R. P. Nr. 119 359. Drachen mit Steg zum Zerteilen der Luft nach beiden Seiten. **W. H. Hoyt, C. S. Wardwell, Stamford** und **E. J. Holsmann, Newyork.**

D. R. P. Nr. 121 278. Fortbewegungsvorrichtung für Luftfahrzeuge. **H. Suter, Kappel.**

D. R. P. Nr. 121 650. Steuerungsvorrichtung an Luftfahrzeugen. **H. Suter, Kappel.**

D. R. P. Nr. 124 967. Zusammenlegbarer Segelwandkiel für Luftfahrzeuge. **G. Grant, Widley Farm, Cosham.**

D. R. P. Nr. 124 968. Vorrichtung zur Erhaltung der Gleichgewichtslage. **A. v. Oertzen, Charlottenburg.**

D. R. P. Nr. 126 195. Flugdrachen von prismatischer Gestalt. **E. Blin, Paris.**

D. R. P. Nr. 128 658. Schraubenflügelanordnung. **Emanuel Kalisch, Budapest.**

D. R. P. Nr. 129 146. Flugvorrichtung. **Friedrich Jung, Stolp i. P.**

D. R. P. Nr. 130 070. Lenkbares Luftschiff. **Josef Henry Dillon-Gregg, St. Louis** (V. St. A.).

D. R. P. Nr. 131 930. Schrauben und Steuerflächen für Luftschiffer. **Frederick Buchanan in Closewood** (Engl.).

D. R. P. Nr. 133 697. Lenkbares Luftschiff. **Stanislaus Victor Saloni, Cieszanow** (Galizien).

D. R. P. Nr. 133 698. Schraube für lenkbare Luftschiffe. **Stanislaus Victor Saloni, Cieszanow** (Galizien).

D. R. P. Nr. 133 699. Fallschirmanordnung an lenkbaren Luftschiffen. **Stanislaus Victor Saloni, Cieszanow** (Galizien).

D. R. P. Nr. 134 221. Gestell für Luftballons. **Paul Delaporte, Paris.**

D. R. P. Nr. 139 201. Lenkbares Luftschiff. **Henri Mawhood, Antwerpen.**



Humor.

Bemerkungen zu Cand. Jacobi's Humoresken bezüglich Bartholomeo Lourenço de Gusmâo.

In Nr. 2 dieser Zeitschrift macht Herr Cand. Max Jacobi hinsichtlich meiner historischen Untersuchungen über obigen Erfinder auf S. 66 eine Bemerkung, welche den der Sache ferner Stehenden zu der Annahme verleiten muß, als ob ich in versuchter Widerlegung einer Kritik von Prof. Günther über Gusmão eine Don-Quixoterie begangen hätte.

Diese Darstellung des Herrn Jacobi ist zunächst insofern unrichtig, als Herr Prof. Günther in seiner (1892, Heft 4, Zeitschrift f. Luftschiffahrt) Arbeit die Vorgeschichte der Luftschiffahrt über Gusmão überhaupt keine Kritik geschrieben hat. Eine Kritik verlangt vor Allem eine Begründung, anders bleibt sie wertlos und ist keine Kritik. Herr Günther gibt eben keine Kritik, sondern geht mit einigen Worten über Gusmão hinweg, indem er wörtlich sagt: «Wir können wenigstens weder die Flugmaschine Besnier, noch diejenige des Portugiesen Gusmão als ernsthafte Vorstudien der Luftschiffahrt gelten lassen.»

Ich fühlte mich damals veranlaßt, auf Quellen aufmerksam zu machen, die Prof. Günther offenbar noch nicht bekannt gewesen waren, als er seine Arbeit schrieb. Vor Allem aber kam es mir darauf an, in meiner Arbeit Bartholomeo Lourenço de Gusmão (Zeitschrift f. Luftschiffahrt, 1893, S. 1) nachzuweisen, mit welcher unglaublichen Torheit die Schriftsteller und Zeichner späterer Dezennien die in den ältesten Quellen einfach und natürlich klingenden Berichte entstellt haben. Es ist das für uns Luftschiffer gar nichts Wunderbares, die wir ja täglich noch Ammenmärchen über neue aëronautische Versuche in der Sensationspresse zu unserer Belustigung lesen können.

Ich habe mich dabei auf die ältesten bekannten portugiesischen Quellen, die Simoes in Invençao des aérostatos anführt, großenteils gestützt. Herr Jacobi stellt es aber dar, als ob Simoes die «absprechende Kritik» verteidigte, und das ist nicht



richtig. Ich habe ferner Valentin's «Musei Museorum, Frankfurt 1714» als Quelle herangezogen, um an der Zeichnung nachzuweisen, was Alles der Unverstand der Schriftsteller späterer Zeit verballhornisirt hat. Die Tatsache, daß Gusmão am 8. August 1709 einen kleinen Heissluftballon vor dem König von Portugal und zahlreichen Zuschauern hat aufsteigen lassen, geht aus dem Berichte des Zeitgenossen Gusmão's, F. Leitão Ferreira, klar hervor.

Wenn die Erklärung des Experiments auf Magnetismus der Luft zurückgeführt wurde, so ist das für die Tatsache selbst bedeutungslos. Montgolfier suchte bekanntlich den Auftrieb seines ersten Versuchsballons auf Elektrizität zurückzuführen, und so lebt jede Zeit in ihren eigenen vorgefaßten Meinungen, die uns heute töricht vorkommen. Aber wir dürfen uns mit unserer Aufklärung nicht überheben, denn wir ahnen es ja gar nicht, in welchen falschen Anschauungen uns die heutige Wissenschaft noch befangen halten mag.

Unparteiische Kritik und kritischer Vergleich sind die einzigen Mittel, welche uns über so weit zurückliegende Zeiten, wie die des L. de Gusmão einige Klarheit verschaffen können. Wenn nun ein Autor das Ergebnis meines Studiums und Forschens über Gusmão anzweifelt, so wird er die Gunst der Masse gewiß auf seiner Seite haben, zumal da er sich wie Herr Jacobi noch zudem auf die Autorität von Professor Günther stützt. Aber ich tröste mich damit, daß es auch Kenner gibt, die jede Aufklärung über vergangene Zeiten mit Verständnis verfolgen. Nur für diese hatte ich damals geschrieben und sie werden sich durch pikant vorgetragene Zweifel ohne Begründungen nicht beeinflussen lassen.

Moedebeck.



Berichtigungen und Nachträge. Im Artikel: «Ein neues Imprägnierungsverfahren pp.» Seite 201 ist im zweiten Absatz hinter «porös wasserdichte» einzuschalten «und unter dem Namen «Wasserperle» bekannt». Auf Seite 202 ist hinter dem 6. Absatz einzuschalten: «Die Vorteile der wasserdichten Imprägnierung werden durch folgenden Versuch illustriert. Zwei feldmarschmäßig ausgerüstete Infanteristen wurden einem sehr starken Regen ausgesetzt. Ein Infanterist trug die gewöhnliche Ausrüstung, während die Ausrüstung des andern nach dem Verfahren «Wasserperle» imprägniert war. Nach dem Regen zeigte sich ein Gewichtsunterschied von 7 kg.» Endlich ist am Schluß anzufügen: «Nach dem Vortrage wurde an einer größeren Anzahl Muster der ganz auffallende Unterschied zwischen Waren mit gewöhnlicher Appretur und solcher mit Wasserperlausrüstung gezeigt.» Seite 131 (Heft 4) soll die Aufschrift lauten: «Wiener flugtechnischer Verein».



Personalia.

Oberst **Nieber,** Chef des Gen.-Stabes d. XI. Armeekorps die Erlaubnis zur Anlegung des ihm verliehenen Komturkreuzes II. Kl. des Herzoglich Ernestinischen Hausordens erteilt.

Hauptmann **Hoernes,** in das k. u. k. Infanterie-Rgt. Erzherzog Rainer Nr. 59 versetzt. Adresse: Linz a. D., Harrachstr. 18.

Die Redaktion hält sich nicht für verantwortlich für den wissenschaftlichen Inhalt der mit Namen versehenen Artikel.

Die Redaktion.



Illustrierte Aëronautische Mitteilungen.

VII. Jahrgang. August 1903. 8. Heft.

Die französischen Luftschiffer in China.

Wir finden in dem jüngst erschienenen bedeutenden französischen Werke: «Le Genie en Chine — 1900—1901»,[1]) welches wir der Feder des Obersten Legrand-Girarde, Kommandant der Genietruppen des Expeditionskorps, verdanken, einen fesselnden Bericht über die Leistungen des Luftschifferdetachements, welches zu diesem Korps gehörte. Obwohl die eigentlich kriegerischen Aktionen bereits ihren Abschluß gefunden hatten, als das Ballonmaterial in China anlangte, wurde dasselbe doch noch sehr sachgemäß zur Verwendung gebracht und man wird nicht ohne Interesse die Einzelheiten verfolgen, die wir der Arbeit des Obersten Legrand-Girarde entnehmen. Die Luftschiffersektion stand unter dem Befehl des Kapitäns Lindecker und der Leutnants Plaisant und Izard. Sie umfaßte 7 sous-officiers, 72 sapeurs-aérostiers, 11 sapeurs-conducteurs, 15 Maultiere. Ihr Material, gleich jenem, welches auf Madagaskar 1895 im Dienst war, bestand aus:

2 Fesselballons von 300 cbm mit Zubehör,
3 Kabeln von 400 m,
5 Wasserstofffüllungen in Stahlflaschen.

Die Transportmittel waren an Ort und Stelle einzurichten je nach den Hilfsmitteln und dem Zustand der Straßen.

Am 22. August in Marseille eingeschifft, gelangte die Sektion am 3. Oktober in Tonkou zur Ausschiffung. Zu dieser Zeit waren die Kriegsoperationen beendigt, jedoch befahl der «General en chef» die Benutzung der verfügbaren Füllungen, um in Tien Tsin und Peking Fesselaufstiege und Märsche mit gefülltem Ballon auszuführen und längs der eingeschlagenen Wege photographische Aufnahmen zu machen. Die so gewonnenen Ansichten erhielten einen besonderen Wert für die bessere Erfassung der Topographie des Landes.

Die erste Füllung wurde in Tien Tsin ausgeführt am 25. Oktober. Am 30. wurde die Sektion gegen Peking in Marsch gesetzt und mit ihrem gefüllten Ballon durch eine Dschunke längs des Peiho befördert und während dieses ganzen Transports photographische Geländeaufnahmen gemacht. In Peking blieb die Sektion bis zum 27. November und führte dort eine neue Füllung und Fesselaufstiege vom 8. bis 14. November aus. Es ist bemerkenswert, daß bei so niederer Temperatur, wie sie damals in Pe-Chili herrschte, die Ausdehnung des ausströmenden Gases an den Verschlüssen der Wasserstoffflaschen das Gefrieren des Niederschlagswassers herbeiführt, sodaß mit einer Verlangsamung der Gasausgabe zu rechnen ist.

Die zahlreichen ausgeführten Aufstiege gestatteten den Offizieren die Gewinnung einer großen Zahl von photographischen Aufnahmen aus allen Teilen der Stadt Peking, insbesondere der so geheimnisvollen und bis jetzt so wenig gekannten Kaiserstadt. Diese Platten, der Mehrzahl nach durch Leutnant Plaisant, jetzt Kapitän, mit ausgezeichneten Apparaten aus dem établissement d'aérostation militaire de Chalais-Meudon aufgenommen, stellen eine wahrhaft einzige und außerordentlich merkwürdige Sammlung dar. Eine Anzahl dieser Ansichten von Peking aus der Vogelperspektive treten in dem Werk des Obersten Legrand auf, doch findet man eine bewundernswerte Wiedergabe der Sammlung in einem anderen von der gleichen Buchhandlung herausgegebenen Werk, benannt: «La Chine à terre et en ballon, reproduction de 272 photographies executées par des officiers du corps expéditionaire français». Nach dem Wiedereinrücken in Tien Tsin am 30. No-

[1]) Dieses Werk ist in der Buchhandlung Berger-Levrault, Paris, erschienen.

vember wurde die Luftschiffersektion in Kasernenarbeiten verwendet, jedoch am 21. März 1901 von neuem nach Peking berufen, um dort Fesselaufstiege vom 24.—26. April zu machen. An diesem Tage wurde zum Schluß der befehlführende Kapitän ermächtigt, eine Freifahrt zu machen, doch ohne sich von Peking zu entfernen. Um 8 Uhr morgens fand dieser Aufstieg in Gegenwart des général de division, commandant en chef des französischen Expeditionscorps, statt. Eine Reiterabteilung hatte dem Ballon zu folgen, um bei der Landung, welche in Sicht der Mauern der Stadt zu bewerkstelligen war, Beihilfe zu leisten. Der Wind war schwach, N.-N.-E. Der Offizier, welcher den Ballon bestieg, wußte sich in mäßiger Höhe zu halten, ein Teil der Fahrt wurde sogar am Schlepptau ausgeführt, worauf der Ballon allmählich bis zu 800 m Höhe stieg. Infolge der Veränderlichkeit der Windrichtung in den verschiedenen Höhen zog sich der Weg des Ballons um den Kaiserpalast, ohne die Stadt zu verlassen. Der Ballon landete an der S.-E. Ecke des Palastes. Nach einstündiger Ruhepause, während welcher ein gegen Ende des ersten Fahrtabschnittes die Erde verhüllender Nebel sich zerstreut hatte, stieg um 10 Uhr der Luftschiffer neuerdings auf in Höhe über 500 m und nahm in wachsender Geschwindigkeit Richtung nach N.-E. Nachdem er nun in einer Höhe von 1200 m die Stadtmauer überflogen hatte, zog der Offizier das Ventil und landete um 11 Uhr unter Zulauf der Chinesen. Es ist schwer, schreibt Oberst Legrand, von dem Eindruck, welchen die Aufstiege bei den Chinesen hervorriefen, eine Vorstellung zu geben. Man kann ihn nach der Menge eingeborener Zuschauer, die den Ballon umgaben, bemessen, die sicher ebenso angezogen wie überrascht worden waren durch den Anblick einer in der Luft erscheinenden Maschine, die in chinesischen Lettern die Aufschrift «La grande France» trug. Wollte man sich aber eine richtige Verstellung der sie beherrschenden Eindrücke machen, so würde man auf die beiden am tiefsten im Herzen des Chinesen eingewurzelten Regungen stoßen, auf die Eitelkeit und die Verstellung. Die erstere hinderte sie, irgend welche Überlegenheit den Europäern zuzugestehen, während in ihrem Geist die Erinnerung an einen früher durch den Vizekönig von Pe-Chili erworbenen Ballon auftaucht, der aber nie das Arsenal von Tien Tsin verließ. Die zweite, die Verstellung, schloß ihnen den Mund gegen jede Äußerung. Wenn aber jemals chinesische Physiognomien eine aufmerksame Betrachtung lohnten, so waren es diejenigen der hier versammelten Gaffer, welche trotz jener Regungen eine tiefgehende Verblüffung zum Ausdruck brachten.

Espitallier.



Wiederholte Erläuterung des Schwebefluges.[1]

Jeder Körper mit Eigengewicht unterliegt den auf unserer Erde herrschenden Gesetzen der Gravitation, und muß, wenn er nicht festgehalten oder gestützt wird, in lotrechter Richtung zur Erde fallen. Für den freien Fall eines Körpers durch luftleeren Raum gilt die Formel $V = t\ g$, worin V die Endgeschwindigkeit des Falles in Sekundenmeter, t die Zeitdauer des Falles in Sekunden und g den Accelerations-Koefficienten 9,81 bedeutet. Die Geschwindigkeit V ist also eine beim Anfange des Falles mit 0 beginnende und dann mit der Falldauer fortwährend zunehmende.

[1] Der Verfasser dieser Schrift beschäftigt sich seit vielen Jahren mit experimentellen Untersuchungen der mechanischen Eigenschaften des Luftmediums und hat seine erlangten tatsächlichen Resultate schon vom Jahre 1881 beginnend in öfteren Vorträgen, technischen Journalen und eigenen Druckschriften verlautbart. Die ihm mehrseits sowohl von flugtechnischen Amateuren als auch von wissenschaftlichen aber nicht experimentirenden Fachmännern zugekommenen Äußerungen enthielten schon öfters abfällige Einwendungen und manchmal auch recht unliebsame Mißverständnisse, weshalb er sich zu immer wiederkehrenden Spezialerläuterungen der in Wirklichkeit sehr kompliziirten Gegenstände genötigt sah. Eine solche schon seit länger bereit gelegte Spezialerläuterung ist auch die hier vorliegende.

Anders verhält sich die Sache, wenn ein Körper, welcher schwerer als die Luft ist und also nicht von ihr getragen werden kann, durch das allen Raum erfüllende flüssige Luftmedium in die Tiefe fällt. Derselbe hat den Widerstand des Luftmediums fortdauernd zu überwinden, und seine vom Nullpunkte aus sich entwickelnde Fallgeschwindigkeit wird nur so lange sich steigern, bis der Widerstand oder Gegendruck der zu durchdringenden Luftmaterie gleich wird dem Körpergewichte, und somit ein bestimmtes Geschwindigkeits-Maximum erreicht ist. Dieses Maximum wird sodann als definitive Geschwindigkeit nahezu konstant bleiben. Die positive Größe aber aller Übergangs-Geschwindigkeiten mitsamt der konstanten maximalen oder definitiven Geschwindigkeit ist abhängig von dem Verhältnisse, welches zwischen dem Eigengewichte des Körpers und dem Quadratausmaße seiner Unterfläche besteht. Sobald bei einem bestimmten Körpergewichte die Unterfläche vergrößert wird, zeigen sich geringere Fallgeschwindigkeiten, und wenn die Unterfläche verkleinert wird, zeigen sich die Fallgeschwindigkeiten vergrößert.

Der Widerstand oder Gegendruck, welchen das Luftmedium einem in dasselbe eindringenden Körper oder vielmehr einer rechtwinkelig gestellten bewegten Körperfläche entgegensetzt, ist zufolge der experimentell gefundenen (Loeßl'schen) Grundformeln $\mathbf{P} = \frac{V^2 F \gamma}{g}$, wobei P den Druck in Kilogramm, V die Bewegungsgeschwindigkeit in Sekundenmeter, F das Flächenmaß in Quadratmeter, γ das jeweilige Einheitsgewicht der Luft in Kilogramm und g den schon erwähnten Accelerations-Koeffizienten 9,81 bedeutet. Da bei einem lotrecht in die Tiefe sinkenden Körper der wirkende Druck und Gegendruck P identisch mit dem im voraus bekannten Körpergewicht G ist, so heißt dann die Formel $G = \frac{V^2 F \gamma}{g}$, und, wenn der unbekannte Geschwindigkeits-Betrag V ermittelt werden soll, heißt die Gleichung $V = \sqrt{\frac{G g}{F \gamma}}$.

Um diese sehr einfache Gleichung für einen raschen approximativen Überblick noch weiter abzukürzen, kann man das Einheitsgewicht der Luft aus einer willkürlichen etwas höheren Luftregion und passender Temperatur so entnehmen, daß $\gamma = 1{,}09$ und $\frac{g}{\gamma} = 9$ wird, wonach sich dann $V = 3\sqrt{\frac{G}{F}}$ ergibt.

Auf dieser Grundlage wird sich beispielsweise die konstante Maximalgeschwindigkeit einer durch die Luft fallenden dünnen Platte, welche das Gewicht G = 4 kg und das Flächenmaß F = 1 m^2 besitzt, mit $V = 3\sqrt{\frac{4}{1}}$ berechnen lassen. Es ergibt sich hieraus die konstante Maximalgeschwindigkeit, d. h. die in einer Sekunde durchfallene Höhe mit V = 6 m. Da eine Taube mit ausgebreiteten Flügeln das Flächenmaß F = 0,075 m^2

und das Eigengewicht $G = 0{,}3$ kg besitzt, so wird auch dieser Vogel, falls er an einer bestimmten Stelle ohne Eigenbewegung in der Luft verweilen wollte, ebenso zur Erde fallen müssen, mit der konstanten Maximalgeschwindigkeit $V = 3\sqrt{\frac{0{,}3}{0{,}075}} = 3\sqrt{\frac{4}{1}} = 6$ m per Sekunde.

Wenn ferner eine der separiert und etagenförmig angeordneten 3 Tragflächen des Kreßschen Drachenfliegers mit ihrem Gesamtgewichte $G = 200$ kg und ihrem Flächenmaß $F = 27$ m² ohne Eigenbewegung durch die Luft fiele, so würde dies mit der Maximalgeschwindigkeit $V = 3\sqrt{\frac{200}{27}} = 8{,}163$ Sek. m geschehen.

Es ist jedoch durch (Loeßlsche) Experimente und deren vielfältige Variationen tatsächlich erwiesen, daß eine Körperfläche oder dünne Platte, wenn sie sich während ihres rechtwinkeligen Vordringens gegen das Luftmedium gleichzeitig in ihrer eigenen Ebene verschiebt, einen bedeutend stärkeren Gegendruck empfängt, als wenn sie an ein und derselben Stelle vorwärts schreitet. Der Gegendruck wächst nahezu in dem Maße, wie die in jeder Sekunde zustande kommende und sich ausbreitende Projektion der Fläche sich vergrößert und in dieser Vergrößerung auf die entgegenstehende Luft stößt. Wegen dieses verstärkten Widerstandes vermindert sich auch bei niederfallenden horizontalen Platten, welche sich gleichzeitig horizontal verschieben, deren sekundliche lotrecht gemessene Fallhöhe ebenfalls nach Maßgabe der sich vergrößernden sekundlichen Luftunterlage der Platte. Es wird nämlich dabei das unter der Platte liegende, teilweise stützende oder tragende und teilweise nachgiebige Luftmedium nicht mehr innerhalb des alleinigen Flächenmaßes F der Platte niedergedrückt, sondern innerhalb eines in die Länge gestreckten größeren Flächenraumes. Die sich verschiebende Platte bedeckt also eine andere Stützfläche, auf welche sie ihren Gewichtsdruck verteilt; sie schafft sich eine in die Länge und Breite sich ausdehnende Gleitbahn, auf welcher sie teilweise fortgleitet und teilweise einsinkt; die Gesamtfläche dieser Gleitbahn hat anstatt des alleinigen Plattenausmaßes F jetzt das vergrößerte sekundliche Quadratausmaß $\Phi = \mathbf{F + b\,v}$, wobei v die sekundlich zurückgelegte Verschiebungslänge in Meter und b die volle Breite der Verschiebungsbahn ebenfalls in Meter bezeichnet. Auch auf einer Wasserfläche kann ein schwerer flacher Stein fortgleiten, ohne einzubrechen und unterzusinken, solange seine Gleitgeschwindigkeit v groß genug ist, um ihm die nötige vergrößerte Tragfläche $F + b\,v$ zu unterschieben. Es ist also wohlverständlich, daß, wie auch die Experimente erweisen, auf einer länger gestreckten und erweiterten Unterlagsfläche Φ eine größere Widerstandswirkung auftritt und auch ein vermindertes, d. h. langsameres Einsinken der Platte stattfindet, als auf einer kürzeren und kleineren Fläche F.

Eine Taube mit 0,3 kg Eigengewicht und 0,075 m² Tragflächengrösse wird, wenn sie während ihres Niederfallens sich mit der Horizontalgeschwindigkeit $v = 20$ Sek. m verschiebt, nicht mehr die lotrechte Maximalgeschwindigkeit oder die sekundliche Fallhöhe $V = 3\sqrt{\frac{0{,}3}{0{,}075}} = 6$ m erreichen können, sondern, bei ihrer Flügelspannung oder Gleit-

bahnbreite $b = 0{,}68$ m, nur mehr $V = 3\sqrt{\frac{G}{F + b\,v}} = 3\sqrt{\frac{0{,}3}{0{,}075 + 0{,}68 \times 20}}$ $= 3\sqrt{\frac{0{,}3}{13{,}675}} = 0{,}4443$ m. Dieses Resultat entspringt also dem Umstande, dass die zu durchdringende Unterlagsfläche aus $0{,}075\ m^2$ sich in $13{,}675\ m^2$ verwandelt hat.

In ähnlicher Weise wird jede der 3 Tragflächen des Kreßschen Drachenfliegers, wenn sie sich während ihres Niederfallens mit der Horizontalgeschwindigkeit $v = 20$ m per Sekunde verschiebt, nicht mehr die lotrechte Maximalgeschwindigkeit oder sekundliche Fallhöhe $V = 3\sqrt{\frac{200}{27}} = 8{,}163$ m erreichen, sondern bei der Flächenspannweite $b = 12$ m nur mehr $V = 3\sqrt{\frac{200}{27 + 12 \times 20}} = 2{,}60$ m.

Wenn eine horizontal liegende und in horizontaler Richtung verschobene Platte als unendlich dünn und mathematisch eben gedacht wird, kann der in horizontater Richtung entgegenwirkende Luftwiderstand nur gleich 0 sein, und die Platte würde, wenn sie gleichwohl ein Eigengewicht besäße und niedersinken müßte, doch noch immer keinen horizontalen, sondern nur einen vertikal entgegenwirkenden Widerstand zu überwinden haben. Selbstverständlich entfiele der letztere ebenfalls gänzlich, wenn die unendlich dünne Platte gewichtslos wäre. Jedenfalls wird aber immer ihre größere oder geringere Fallgeschwindigkeit von dem Betrag ihres Eigengewichtes G und von der Größe ihres Quadratausmaßes F abhängig sein. Wäre das Flächenmaß F der dünnen Platte unendlich groß, oder würde deren Unterlage durch eine unendlich schnelle Horizontal-Verschiebung mit $v = \infty$ in eine unendlich große verwandelt, oder durch ein unendlich weites Ausgreifen ihrer Breite $b = \infty$, so würde auch jede Platte mit Gewicht nicht mehr imstande sein, in die Tiefe zu sinken, weil die unter ihr liegende Oberfläche Φ des Luftfluidums, ungeachtet der Nachgiebigkeit desselben, eine unendlich große Dimension annehmen würde, durch welche das Plattengewicht G ins Unendliche verteilt und unwirksam gemacht würde. Man könnte bezüglich des für eine horizontalliegende und horizontal bewegte unendlich dünne Platte gleich 0 erachteten Horizontalwiderstandes noch auf die Reibung hinweisen, welche zwischen der Luftmaterie und den beiden Seitenebenen der Platte eintreten muß, aber auch diese Reibung ist wegen der äußerst leichten Beweglichkeit der Luftmoleküle so verschwindend unbedeutend, daß er sich experimentell kaum beobachten läßt. Es wird also in der Hauptsache zur Verschiebung einer unendlich dünnen Platte keine dauernde Arbeitskraft benötigt werden, sondern nur ein anfänglicher kurzer Impuls. Ein wirklicher und fortdauernder Horizontalwiderstand der Luft gegen die dünne Platte kann und muß nur dann auftreten, wenn letztere hierzu eine aufrechtstehende Stirnfläche oder eine gleich wirksame Projektion ihrer Schiefstellung darbietet. Der Druck einer Platte nach unten und der von unten entgegenwirkende Vertikal-Widerstand der Luft ist aber nur möglich, wenn die Platte Eigengewicht besitzt. Und unter dieser Voraussetzung werden dann die oben-

besprochenen Fallgeschwindigkeiten nach den Formeln $V = 3\sqrt{\frac{G}{F}}$ und $V = 3\sqrt{\frac{G}{F + b\,v}}$ eintreten.

Wenn nun der Fallvorgang nach der letzteren Formel stattfindet und die als Beispiel gewählte Taube, anstatt ihrer raschesten Fallgeschwindigkeit $V = 6$ Sek. m, wegen gleichzeitiger Horizontalverschiebung nur mehr mit der Geschwindigkeit $V = 0{,}4443$ Sek. m niedersinkt, so kann man dieses Resultat offenbar auch als identisch mit einer dynamischen Entlastung oder Minderung der Schwerewirkung von $\frac{G}{F}$ zu $\frac{G}{F + b\,v}$ ansehen, und es ist die verminderte Schwerewirkung G_1 auszudrücken durch die Gleichung $G_1 = \frac{G\,F}{F + b\,v}$.

Die verminderte Schwerewirkung einer mit sekundlich 20 m sich verschiebenden oder schwebenden Taube wird also $G_1 = \frac{0{,}3 \times 0{,}075}{0{,}075 + 0{,}68 \times 20} = 0{,}001645$ kg betragen, und wenn man diese teilweise entlastete Schwerewirkung in die einfache Fallformel $V = 3\sqrt{\frac{G}{F}}$ einsetzt, so ergibt sich auch auf diesem Wege das nämliche Resultat $V = \sqrt{\frac{0{,}001645}{0{,}075}} = 0{,}4443$ Sek. m wie oben.

Die besagte Kreßsche Drachenfläche, welche bei 200 kg Gewicht eine Quadratfläche von 27 qm mit der Spannweite $b = 12$ m besitzt, wird durch ihre Verschiebungs- oder Gleitungsgeschwindigkeit $v = 20$ Sek. m teilweise entlastet bis auf $G_1 = \frac{200 \times 27}{27 + 12 \times 20} = 20{,}225$ kg. Setzt man diese Schwerewirkung in die einfache Fallformel, so ergibt sich auch hier die sekundliche Fallhöhe $V = 3\sqrt{\frac{20{,}225}{27}} = 2{,}60$ wie früher.

Wenn nun die Schwebebahn einer Taube für jede Sekunde eine horizontal gemessene Länge von 20 m und dabei in jeder Sekunde ein lotrecht gemessenes Gefälle von 0,4443 m besitzt, so ergibt sich aus diesen beiden Komponenten, dass die resultirende wirkliche Bahnrichtung sich schief abwärts senkt mit dem Neigungsverhältnisse $\frac{0{,}4443}{20} = \frac{1}{45{,}01}$ oder mit dem Vertikalwinkel $1^0\ 16'\ 20''$ (wie auch bereits in meinem Buche vom Jahre 1896, Seite 224, angegeben wurde).

Die Schwebebahn der Kreß'schen Drachenfläche hat bei einer sekundlichen Horizontallänge von 20 m ein sekundliches lotrechtes Gefälle von 2,60 m. Ihre resultierende Schwebebahn senkt sich also schief abwärts mit dem Neigungsverhältnisse $\frac{2{,}60}{20} = \frac{1}{7{,}60}$ oder dem Vertikalwinkel $7^0\ 24'$.

Bezüglich der Motorkräfte, von welchen die in solchen Bahnen schwebenden dünnen Plattenkörper fortgetrieben werden, gilt folgendes. Wenn es sich um eine unendlich dünne und mathematisch ebene Platte handeln würde, so wäre für die horizontale Bewegungs-Komponente, wie schon gesagt, nahezu gar keine fortdauernde Antriebskraft, sondern nur ein anfänglicher Impuls erforderlich. Weil dies in Wirklichkeit nicht möglich

ist, sondern es sich stets um eine körperliche Platte mit irgend einer Dicke-Dimension handelt, so ist der dadurch erzeugte fortdauernde Stirnwiderstand eben so fortdauernd zu überwinden. Bei einer Taube zieht sich die Körperdicke nach vorne in eine äußerst schlüpfrige Spitze und Schneide zusammen, so das die Äquivalentfläche des Stirnwiderstandes nur $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{13}$ der Fläche des größeren Querschnittes beträgt, nämlich $F = 0{,}00016\ m^2$, d. i. 1,6 Quadratcentimeter. Zur Überwindung des hieraus erwachsenden Luftwiderstandes muß die mit $v = 20$ Sek. m schwebende Taube einen direkten horizontalen Gegendruck $K = v^2 F \frac{\gamma}{g} = 20^2 \times 0{,}00016 = 0{,}00711$ kg erzeugen und somit eine motorische Sekundenarbeit $A = Kv = 0{,}1422$ Sek. mkg vollführen.

Die besagte Kreßsche Drachenfläche besteht zwar an sich aus einem sehr dünnen Stoffe, ist aber wegen ihres komplizierten Befestigungs- und Spannungsgestelles mit verschiedenen Anhängseln doch einem verhältnismäßig sehr bedeutenden Stirnwiderstande ausgesetzt. Wenn man hierfür eine maximale rechtwinkelig gestellte Äquivalentfläche von approximativ $F = 0{,}5$ qm annimmt, so beträgt der bei der Geschwindigkeit $v = 20$ zu bewältigende Widerstandsdruck $K = \frac{v^2\ F}{9} = \frac{400 \times 0{,}5}{9} = 22{,}22$ kg, und die hierfür aufzuwendende Motorarbeit $A = Kv = 444{,}4$ Sek. mkg.

Bei der berechneten Neigung der Schwebebahn würde die schwebende Taube auf einer 1 km langen Strecke 22,2 m tief und die Drachenfläche 52,0 m tief gegen die Erde niedersinken. Es entsteht also zunächst die Frage, wie dieser Senkung vorgebeugt und die Schwebebahn in eine horizontale Lage gebracht werden kann. Für die Beantwortung dieser Frage kann es verschiedene Auffassungen der Sachlage geben.

Zufolge der **ersten und einfachsten Auffassung** wäre nichts weiter erforderlich, als daß man die schwebende Tauben-Platte in eine entsprechend schief ansteigende Stellung bringt und in der nämlichen schiefen Richtung forttreibt. Wenn die Steigung auf je 20 m Länge 0,4443 m beträgt, also gerade soviel, als bei dem horizontalen Antrieb der horizontal gelegten Platte die effektive Schwebebahn sich nach abwärts senkt, so wird jetzt die Schwebebahn, obwohl sie wieder ebenso niedersinkt, eine resultierende horizontale Richtung annehmen. Es wird aber jetzt die Antriebsarbeit, welche früher ohne Rücksicht auf den Stirnwiderstand nahezu gleich Null erachtet wurde, zu verstärken sein, weil das Gewicht der Platte in jeder Sekunde auf die Höhe V, d. i. 0,4443 m, emporgehoben werden muß. Die sekundliche Arbeit wird also sein $A = G\,V$, und wenn man für das G das volle Taubengewicht gelten lassen will, $A_1 = 0{,}3 \times 0{,}4443 = 0{,}13329$ Sek. mkg. Mit Hinzurechnung der bereits früher ermittelten und ungeändert bleibenden Stirnwiderstands-Arbeit $A = 0{,}14222$ Sek. mkg ergibt sich die ganze von der schwebenden Taube zu leistende Antriebsarbeit mit 0,27551 Sek. mkg. Diese Berechnungsweise wurde als die nächstliegende auch in mein Buch vom Jahre 1896 (»Die Luftwiderstandsgesetze, der Fall durch die Luft und der Vogelflug«.

Wien 1896) aufgenommen, und deren Resultat wurde von flugtechnischen Lesern meist als zu nieder beurteilt, weil alle früheren Autoren zu einem viel höheren und eigentlich ganz unmöglichen Arbeitsbedarf für den Schwebeflug gelangt waren. In Wirklichkeit kann ein Arbeitsbetrag von 0,275 Sek. mkg wohl von einer Taube geleistet werden. Aber in Anbetracht der oft sehr lange andauernden Brieftaubenflüge kann dieses Ausmaß denn doch noch als zu hoch gegriffen erscheinen. Auch im Hinblick auf den Umstand, daß Tauben und andere Vögel offenbar viel lieber und bequemer durch die Luft fliegen, als daß sie ihre Wege, und selbst die kürzesten, zu Fuße zurücklegen, muß der Arbeitsaufwand für den Flug ein äußerst geringfügiger sein. Ein Mensch mit dem Durchschnittsgewichte von 75 kg kann eine dauernde Arbeit von 10 Sek. mkg leisten und eine Taube, welche 0,3 kg, also den 250ten Teil des Menschengewichtes, wiegt, sollte 0,275 Sek. mkg, also den 40ten Teil der Menschen-Arbeit vollbringen können? Viele Vögel, welche stundenlang wie spielend durch die Luft schweben, erwecken den Anschein, als wenn ihre gesamte Arbeitsleistung beinahe gleich 0 wäre. Aus diesem Grunde wird eine andere Auffassung, welche nach den früheren Darlegungen ohnedem die folgerichtigere ist, um so mehr begründet erscheinen.

Die **zweite Auffassung** besteht nämlich darin, daß bei dem Hub des Plattengewichtes auf die Höhe von 0,4443 m nicht das volle Eigengewicht G in Rechnung gezogen werden darf, sondern die durch Schaffung der größeren Gleit- und Tragfläche bereits teilweise entlastete Schwerwirkung G_1. Es ist überhaupt kein Grund vorhanden, warum die Entlastung des Vollgewichtes nicht ebenso gut auf einer sanft ab- oder aufsteigenden Unterlage vor sich gehen könnte, wie auf einer horizontalen. Sonach wird die sekundliche Arbeit jetzt $A_1 = G_1 \ V = 0{,}001645 \times 0{,}4443 = 0{,}00073$ Sek. mkg, und ist jetzt so gering, daß sie fast gar nicht mehr in Betracht kommt. Mit Hinzurechnung des Stirnwiderstandes wie früher ergibt sich dann die gesamte Antriebsarbeit mit 0,14295 Sek. mkg. Und auf Grund von Naturbeobachtungen ist nichts dagegen einzuwenden.

Aber es gibt noch eine **dritte Auffassung** der Sachlage. Man kann nämlich erkennen, daß es sich zunächst gar nicht um die Sekunden-Arbeit für eine wirkliche Gewichts-Hebung auf die Höhe von 0,4443 m handelt. Es muß ja genügen, wenn das Gewicht der auf der Luft gleitenden Platte durch einen entsprechenden von unten kommenden Gegendruck derart gestützt wird, daß es sein Niedersinken in die Tiefe gar nicht beginnen kann. Dies läßt sich dadurch bewirken, daß der Platte eine nach vorne gerichtete Elevation oder Schiefstellung erteilt wird, durch welche bei horizontal bleibendem Antrieb ein gegen die Unterseite der Platte wirkender Seitendruck D erzeugt werden muß. Wenn D selbstverständlich dem Plattengewichte gleichgesetzt wird, so läßt sich der erforderliche Elevations- oder Schiefstellungswinkel α der Plattenfläche mittels der Grundformel (laut 1896er Buch, Seite 150, Zahl 23) $\sin 2\alpha = \frac{2 \ D \ g}{v^2 \ F \ \gamma}$ finden. Würde man zu-

nächst wieder das volle Plattengewicht G in Rechnung nehmen, so ergäbe sich $\sin 2\alpha = \frac{2 \times 0{,}3 \times 9}{400 \times 0{,}075}$, woraus $\alpha = 5^0\ 11'$ wird. Der direkte horizontale Antrieb der Platte wird dann die Arbeit $A_1 = \frac{v^3\ F\ \sin^2\alpha\ \gamma}{g}$ erfordern, also $A_1 = \frac{8000 \times 0{,}075 \times 0{,}00816}{9} = 0{,}5453$ Sek. mkg, was offenbar zu viel ist und neuerdings den Beweis liefert, daß das volle Gewicht G überhaupt nicht zulässig ist. Nimmt man hingegen, worauf alle Umstände und obige Betrachtungen hinweisen, den Wert D gleich der teilweise entlasteten Schwerewirkung G_1, so ergibt sich für die **vierte oder definitive Auffassung** die folgende Schlußrechnung:

Aus $\sin 2\alpha = \frac{2 \times 0{,}001645 \times 9}{400 \times 0{,}075}$ ergibt sich $\alpha = 0^0\ 1'\ 40''$ und die erforderliche Horizontalantriebsarbeit $A_1 = \frac{8000 \times 0{,}075 \times 0{,}00000024}{9} = 0{,}000016$ Sek. mkg. Dieser Betrag ist wie bei der Auffassung II von sehr geringer effektiver Bedeutung, und mit Zurechnung der Stirnwiderstandsarbeit bleibt, übereinstimmend mit der Wirklichkeit, die gesamte Antriebsarbeit der schwebenden Taube 0,14222 Sek. mkg.

In Betreff der besagten Kreßschen Drachenflächen ist es zufolge der vorstehenden 4 Auffassungen ganz klar, daß nur die Auffassung IV als die richtige beizubehalten ist. Die 3 Flächen sind nach dem Hargrave-System etagenförmig angeordnet, so daß jede derselben, wie bereits erwähnt, das durchschnittliche Quadratausmaß $F = 27\ m^2$ und mit Einrechnung der Anhängsel ein Vollgewicht $G = 200$ kg besitzt. Bei der Horizontalantriebsgeschwindigkeit $v = 20$ Sek. m bedeckt jede derselben sekundlich eine Gleitbahn im Ausmaße $\Phi = F + b\,v$, wodurch bei der Spannweite $b = 12$ m eine Unterlage $= 267\ m^2$ gebildet wird. Indem das Vollgewicht auf dieser Unterlage teils einsinkt, teils getragen wird, entsteht eine Entlastung oder verminderte Schwerwirkung des Vollgewichtes G, sodass die Fläche nicht mehr nach der Fall-Formel $V = 3\sqrt{\frac{G}{F}}$, d. i. per Sekunde 8,163 m tief, sondern nur noch $V = 3\sqrt{\frac{G}{F + b\,v}} = 2{,}60$ m tief niederzusinken vermag. Die verminderte Gewichtswirkung beträgt also nur mehr $G_1 = \frac{GF}{F + b\,v} = 20{,}225$ kg. Um das Niedersinken völlig zu verhüten und der gleitenden Drachenfläche eine horizontale Bewegungsrichtung zu sichern, braucht die Fläche nur in eine entsprechende Schiefstellung gebracht zu werden, wonach die ihrer horizontalen Vorwärtsbewegung entgegenstehende Luft einen von unten nach oben gerichteten Druck D ausüben wird, welcher, wenn er gleich der noch vorhandenen Gewichtswirkung G_1 ist, die letztere völlig zu stützen und zu kompensieren, d. i. zu annullieren vermag. Der Vertikalwinkel α einer solchen Schiefstellung lässt sich aus der (Lößlschen) Grundformel $\sin 2\alpha = \frac{2\,D\,g}{v^2\,F\,\gamma}$ entnehmen und beziffert sich also mit $\sin 2\alpha = \frac{2 \times 20{,}225 \times 9}{400 \times 27}$, also $2\alpha = 1^\circ\ 55'\ 44''$ oder $\alpha = 0^\circ\ 57'\ 52''$. Und hieraus läßt sich schließlich ermitteln, welche direkte Widerstandsarbeit erforderlich ist, um die schiefe Fläche mit der Horizontalgeschwindigkeit v vorwärts zu treiben. Diese Arbeit, welche man nun auch als Hubarbeit bezeichnen kann, ist $A_1 = \frac{v^3\,F\,\sin^2\alpha}{9} = \frac{8000 \times 27 \times 0{,}000283}{9} = 6{,}8$ Sek. mkg. Dazu die weitüberwiegende

schon früher ermittelte Stirnwiderstandsarbeit A = 444,4 Sek. mkg, gibt die zu leistende Gesamtarbeit für jede der 3 Drachenflächen als Maximum mit 451,2 Sek. mkg, und für alle 3 Flächen, d. i. für den ganzen Drachenapparat mit 1353,6 Sek. mkg oder 18,1 Pferdestärken.

Der Auftriebsbetrag D dürfte sich noch etwas günstiger stellen, und die Hubarbeit A_1 sich noch mehr verkleinern, wenn die Drachenfläche nicht ganz eben, sondern nach unten ein wenig konkav gestaltet wird, so daß der Winkel α sich dann auf die Schiefstellung der Konkavitäts-Sehne bezieht. Bei Vergrößerung des Winkels α wird die horizontale Schweberichtung auch in eine aufwärtssteigende übergehen.

Die Schiefstellung der Flugfläche geschieht bei den Tauben und anderen Vögeln nach ihrem Gefühl mittels des horizontal ausgebreiteten und als Steuer fungierenden Schwanzes. Bei künstlichen Drachenfliegern muß dies in ähnlicher Weise durch das rückwärts angebrachte flache Steuerruder geschehen, und man kann damit den ganzen Apparat in alle beliebigen Vertikalwinkel einstellen.

Den konstanten Vortrieb zum horizontalen Schwebeflug bewirken die Tauben und andere Vögel mittels zeitweiser Flügelschläge, welche in schiefer Richtung nach abwärts und etwas nach rückwärts geführt werden, so daß vermöge einer Stoß-Komponente sich von Zeit zu Zeit einzelne Horizontal-Impulse nach vorne ergeben, welche ungeachtet ihrer oft sehr langen Zwischenpausen dennoch vermöge des äußerst geringen Stirnwiderstandes und des Schwungmomentes eine nahezu gleichbleidende Schwebegeschwindigkeit zu unterhalten vermögen. So minimale Stirnwiderstände, wie die Natur den Vögeln verliehen hat, lassen sich bei künstlichen Flugapparaten wohl niemals nachahmen.

Es wäre zu allen bisherigen Erläuterungen noch einmal in Erinnerung zu bringen, daß die in denselben mit V bezeichnete lotrechte Fallgeschwindigkeit oder das sekundlich zurückgelegte Höhenmaß sich immer nur auf jene maximale und konstante Endgeschwindigkeit bezieht, welche im Anfangspunkte des Falles mit o beginnend, erst später sich vollständig entwickelt. Das langsamere Vorstadium der Endgeschwindigkeit dauert in den hier vorgeführten Beispielen nahezu 2 Sekunden lang, und erst dann wird das definitive Endstadium V erreicht. Es entsteht hieraus die Frage, ob dieser Umstand nicht dazu beitrage, daß die mittels Schiefstellung bewirkte Verhinderung des Niedersinkens in Wirklichkeit viel rascher und noch vorteilhafter zustande komme, als hier berechnet wurde. Jedenfalls wird der besagte Nebenumstand für den erforderlichen Arbeitsbedarf nicht schädlich, sondern sicherlich recht nützlich wirken. Ein analytisches Eingehen in diesen äußerst komplizierten Gegenstand möge aber als nicht dringend einstweilen unterbleiben.

Bei künstlichen Flugapparaten wird die horizontale Antriebsarbeit gewöhnlich mittels gleichmäßig rotierender Luftschrauben bewerkstelligt, und es bleibt fraglich, ob nicht doch, wie bei den Vögeln, ein stoßweise arbeitender Motor vorzuziehen wäre. Doch diese wie so viele andere Entscheidungen

werden am besten den niemals entbehrlichen tatsächlichen Erprobungen vorbehalten bleiben. Der größte Übelstand künstlicher Flugapparate wird immer in deren unverhältnismäßig großer Äquivalentfläche des Stirnwiderstandes zu erblicken sein.

Die Annahme mancher Flugtechniker, daß sich unter jedem schwebenden Körper eine stark komprimierte Luftschicht bilde, welche ihn begleitend wie ein Auflage-Polster wirke, entbehrt selbstverständlich jeder ernsten Nachweisbarkeit.

Auch die Meinung, daß der Schwebeflug nur dann möglich sei, wenn der betreffende Schwebekörper in einer Wellenlinie kontinuierlich auf- und niederfliege, ist sehr hypothetisch. Sie entspricht schon im voraus nicht den Tatsachen in der Natur. Man kann nicht beobachten, daß ein Vogel, welcher einem entfernten Ziele zustrebt, kontinuierlich auf- und niederfliegt und dadurch die zurückzulegende Wegstrecke in offenbar zweckwidriger Weise verlängere. Bei einem Zuge Wildgänse, welcher in zwei systematisch geordneten schrägen Reihen durch die Luft streicht, ist zu beobachten, daß alle Teilnehmer desselben mit Einhaltung genau paralleler Richtungen und ohne zu schaukeln in schnurgeraden Linien dahinschweben.

Schließlich sei wiederholt bemerkt, daß alle meine aërodynamischen Ansichten und Schriften mit den darin enthaltenen Gebrauchsformeln von jeher nicht aus bloss geistigen Kalkulationen und Kombinationen hervorgegangen sind, sondern insgesamt sich auf der Basis unzähliger experimenteller Tatsachen gewissermaßen von selbst aufgebaut haben.

Wünscht der Leser die in dieser Schrift erläuterten Formeln kurz rekapituliert, so sind es die folgenden:

1. Wenn eine dünne ebene Platte mit dem Flächeninhalte F (in Quadratmeter) und mit dem Gewichte G (in Kilogramm) in horizontaler Lage durch die Luft **fällt** und wenn γ das (in Kilogramm gemessene) Einheitsgewicht der Luft, ferner g den bekannten Accelerations-Koeffizenten 9,81 bedeutet, so nimmt die **Fallgeschwindigkeit der Platte** oder die in jeder Sekunde durchfallene Höhe, nach den vorausgehenden Anfangsstadien des Falles, den definitiven und konstanten (in Meter gemessenen) Maximalbetrag $V = \sqrt{\frac{G}{F}\frac{g}{\gamma}}$ an. Diese Formel kann noch weiter vereinfacht werden, wenn man den durchschnittlichen Wert γ mit 1,09 Kilogramm annimmt, was für Vorgänge in der höheren Luftregion bei 680 Millimeter Barometerstand, d. i. 912 Meereshöhe, und bei 15° Celsius-Thermometerstand paßt. Die Formel heißt dann, behufs schneller Approximativ-Berechnung abgekürzt, $V = 3\sqrt{\frac{G}{F}}$.

2. Wenn die Platte während ihres Niedersinkens sich in

horizontaler Richtung **verschiebt,** bleibt die Oberfläche des von ihr belasteten und zu durchdringenden Luftkörpers nicht $= F$, sondern wird, per Sekunde gemessen, $\Phi = \mathbf{F} + \mathbf{b}\,\mathbf{v}$, worin b in Meter die Breite der Luftunterlage bedeutet, und v die in jeder Sekunde zurückgelegte Verschiebungs-Länge, ebenfalls in Meter gemessen.

3. Die Platte, für welche jetzt die größere Luftunterlage Φ als teilweise Stütze dient und teilweise zu durchdringen ist, kann nur mehr langsamer untersinken, nämlich mit der Geschwindigkeit oder der in Meter gemessenen **sekundlichen Fallhöhe** $V = \sqrt{\frac{G\,g}{(F + b\,v)\,\gamma}}$ oder abgekürzt $V = 3\sqrt{\frac{G}{F + b\,v}}$.

4. Man kann auch die Schwerewirkung der Platte jetzt als noch weiter **entlastet** betrachten, so daß **deren für den Fall wirksames Gewicht** nur mehr $G_1 = \frac{G\,F}{F + b\,v}$ beträgt, in Kilogramm gemessen.

5. Das **Neigungsverhältnis** der schräg abwärts gerichteten Gleitungsbahn der Platte ist $\frac{V}{v}$.

6. Um diese Neigung zu beheben und in eine horizontale Richtung umzuwandeln, muß der Platte eine nach vorwärts gerichtete Elevation oder Schiefstellung erteilt werden, deren **Vertikalwinkel** α aus der Gleichung $\sin 2\alpha = \frac{2\,G_1}{v^2\,F}\frac{g}{\gamma}$, oder abgekürzt $\sin 2\alpha = \frac{18\,G_1}{v^2\,F}$ zu entnehmen ist.

7. Zum **horizontalen Vorwärtstrieb** einer so gelagerten dünnen und ebenen Platte ist eine **Arbeit** erforderlich nach der Gleichung $A_1 = v^3\,F \sin^2\alpha \frac{\gamma}{g}$ oder abgekürzt $A_1 = \frac{v^3\,F \sin^2\alpha}{9}$ Sek. mkg, wozu dann noch der meist viel größere Arbeitsbetrag für den Stirnwiderstand körperlicher Platten mit ihren Anhängseln zu addieren kommt.

Wien, im Dezember 1901. v. Loeßl.



Luftschiffbauten und Luftschiffversuche.

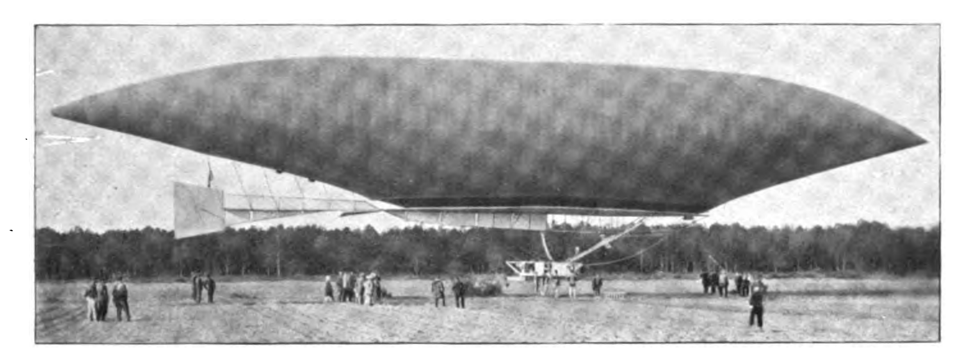
Neuer Erfolg des Luftschiffes von Lebaudy.

Wir stehen heute in einer Zeit, wo sehr bald die überklugen Leute, welche dem Luftschiff jegliche Aussicht auf die Zukunft nahmen und solche Menschen, die trotz alledem an der Lösung des sogenannten «Problems

der Lenkbarkeit» arbeiteten, verhöhnten, in die Rolle der früher von ihnen Verspotteten und Geächteten treten werden. Man kann sie nicht mehr für ernst nehmen und wird sie auslachen!

Wir, die wir trotz aller Anfechtungen uns nicht haben beirren lassen, wir können mit berechtigtem Stolz heute herabsehen auf Jene, welche uns das Leben schwer gemacht haben und denen ganz allein die Verantwortung dafür zuzuschreiben ist, daß wir nicht schneller zu unserem Ziele gelangen konnten.

Bei aufmerksamer Verfolgung dieses Kampfes pro und contra Luftschiff können wir uns leider nicht des Eindruckes erwehren, daß er lediglich in der Presse von Deutschland und Österreich zu finden ist, in den Ländern also, wo mehr geschrieben als getan wird und wo die Uneinigkeit als Volkseigentümlichkeit geschichtlich und sprichwörtlich geworden ist.



Lebaudy's Luftschiff mit seinen neuen Verbesserungen.

Am 24. Juni hat das Lebaudyluftschiff eine Umfahrt von über 98 Kilometer in 2 Stunden 46 Minuten gemacht.

Der Verlauf der Fahrt war folgender:

Gegen 4 Uhr 46 nachm. wurde das Luftschiff von 16 Mann aus dem Hangar geschafft, damit zunächst das Gas die Temperatur der Außenluft annehme und bei der Fahrt aërostatische Störungen möglichst vermieden werden. Sodann nahmen der schon allbekannte Kapitän des Fahrzeuges Herr Juchmès mit den Maschinisten Rey und Dey in der Gondel Platz.

Um 5 Uhr 10 Min. wurde der Motor in Gang gesetzt. Er bewegte sich zunächst langsam mit nur 250 Touren, dann setzte er endlich mit voller Kraft ein und bewegte sich zwischen den Orten Lavacourt, Bonnières, Laroche und Fréneuse. Gegen 5 Uhr 40 Min. wurde die Maximalhöhe von 200 m erreicht. Juchmès mußte unter wechselnder Sonnenstrahlung und unter dem Einfluß von Wald und Wasser fortwährend mit Ventil, Ballast und Luftsack arbeiten.

Gegen 7 Uhr 56 Min. wurde gestoppt und langsam herabgegangen. Das Luftschiff wurde am Schlepptau ganz langsam herabgezogen und erlitt keine Havarie. Während der 2 3/4 Stunden, wo die Maschine in Tätigkeit war, wurden 55 Liter Benzin verbraucht d. h. 21 Liter auf die Stunde.

Der offizielle Bericht über die Fahrt hat folgenden Wortlaut:

«Es handelt sich darum, auf der abgemessenen Linie Lavacourt-Bonnières hin und zurück zu fliegen, um eine längere Flugzeit und eine größere Flugdistanz zu erreichen als jene früher ausgeführte Fahrt Moisson-Mantes-Rosny-Moisson.

Die Abfahrt erfolgte um 5 Uhr 10 Minuten nachmittags; gestoppt wurde nach der Rückfahrt um 7 Uhr 56 Minuten.

Der «Lebaudy» manövrierte über Moisson, Lavacourt, Laroche, Fréneuse und Bonnières. Fahrtdauer: 2 Stunden 46 Minuten.

Während dieser Zeit hat der Motor 147 398 Touren gemacht, was einer mittleren Geschwindigkeit von 887 Touren pro Minute gleichkommt.

Durchflogener Weg: 98 Kilometer 470 Meter. Mittlere Geschwindigkeit: 35 Kilometer 591 Meter in der Stunde. Verbrauchter Ballast: 170 kg.

Maximalhöhe: 200 Meter.

In der Gondel waren 3 Personen: Herr Juchmès als Führer und die Ingenieure Rey und Dey.

Die Auffahrt wurde um 7 Uhr 56 Min. durch Ingenieur Julliot unterbrochen, um das Luftschiff vor Eintritt der Dunkelheit in den Hangar zu bringen.

Der günstige Ausfall dieses Versuchs hat nunmehr den Entschluß gereift, bei günstiger Witterung der Arbeit die Krone aufzusetzen und von Moisson nach Paris und zurück zu fahren.

Am 27. Juni schienen alle günstigen Umstände zusammenzutreffen und in der Tat stieg Juchmès mit Rey und Dey an diesem Tage gegen 4 Uhr 26 Min. auf. Es zeigte sich aber sehr bald, daß in einer Höhe von 200 Meter die Windgeschwindigkeit der Eigengeschwindigkeit überlegen war. Nachdem Juchmès 1/2 Stunde vergeblich versucht hatte, gegen die Strömung anzukommen, gab er die Fahrt auf, indem er gegen 4 Uhr 55 Minuten die Maschine stoppte und im Park landete.

Juchmès taxierte den Gegenwind in 200 Meter Höhe auf 12—15 Meter. Da der «Lebaudy» etwa 11 Meter Eigengeschwindigkeit besitzt, war die Ausführung des Vorhabens unter diesen Verhältnissen eine Unmöglichkeit.

Wie wir dem Bericht Espitalliers in Le génie civil entnehmen, sind im übrigen viele technische Verbesserungen an dem Luftschiff vorgenommen worden (s. die Figur).

Der hintere Kegel der Ballonform ist auf 58 Meter verlängert worden; er schließt mit einer Kugelkalotte ab. Ferner ist hinter der Plattform in dem Zwischenraum zwischen der letzteren und dem Vertikalsteuer die Kielfläche horizontal und vertikal, also kreuzförmig verlängert worden.

Die Bekleidung der Gondel mit Aluminiumblech wurde als überflüssig beseitigt und durch einen Windschutz aus feuersicherem Stoff an ihrem Vorderteil ersetzt. Der Ballon hat heute 2284 cbm Inhalt, das Luftballonnet 340 cbm.

Die Gewichte des Luftschiffes verteilen sich wie folgt:

aërostatischer Teil	480 kg
ovale Plattform	300 »
Gondel, Motor, Schraube, Mechanismus . .	800 »
Summa	1580 kg



Den Fortschritt der Konstruktion des «Lebaudy» gegenüber früheren in Frankreich stattgefundenen Versuchen stellt Espitallier in folgender Tabelle zusammen:

	Motorkraft HP	Oberfläche des Hauptquerschnitts qm	Auf 1 qm des Hauptquerschnitts wirken: HP
Luftschiff «La France». . . .	9	55,4	0,16
,, «Santos Dumont». .	16	33	0,48
,, «Lebaudy».	40	75	0,53

Wir können nicht unterlassen, hinzuzufügen, daß der Ballonstoff, wie uns mitgeteilt worden ist, von den Kontinental Kaoutchuc und Guttapercha-Werken in Hannover gefertigt und mit Ballonin, dem beim Bau des Zeppelinschen Luftschiffs erfundenen Dichtungsverfahren von Herrn Geheimen Kommerzienrat von Duttenhofer in Rottweil, vulkanisiert ist. Dieser Stoff, aus dem bekanntlich unsere sämtlichen deutschen Luftballons gefertigt werden, hat sich außerordentlich gut bewährt und wird in jeder Weise anerkannt.

Espitallier schreibt über denselben: «Die Dichtigkeit ist so vollkommen, daß der Ballon im vergangenen Herbst 40 Tage hindurch gefüllt blieb, ohne daß das Gas in merkbarer Weise seinen Auftrieb verloren hätte, welches nur von 1,164 auf 1,056 Gramm pro Kubikmeter herabgegangen war. Gegenwärtig ist er seit den ersten Versuchen gefüllt, d. h. seit mehr als 2 Monaten.»

Wir halten es für angebracht, diese Mitteilung wiederzugeben, weil es heute, wenigstens in Österreich, noch eine aëronautisch reaktionäre Richtung gibt, die sich darin gefällt, gegen jeden Fortschritt die Augen zu schließen und besonders das herabzuziehen, was aus Deutschland kommt.



Solirène's Drachenflieger.

In Montpellier ist von einem Herrn Solirène und dessen Sohn ein Drachenflieger erbaut worden und bereits soweit fertiggestellt, daß Versuche mit ihm in nächster Zeit bevorstehen.

Der Bau ist dem Vogelkörper, insbesondere dem Albatros oder der Möve, nachgebildet. An einem dem Brustbein des Vogels ähnlichen Schiff sind zu beiden Seiten zwei Flügel angeordnet. Ihre Klafterbreite beträgt 26 m. Das Schiff hat 6,6 m Länge, 2,5 m Höhe und 2 m Breite. Es ist aus Holz, Aluminium und Stahldraht gefertigt und mit gedichtetem Stoff überzogen, in den Fenster aus Celluloïd eingesetzt sind. Über den Motor ist vorläufig nichts Näheres bekannt. Vorn an der Spitze des Schiffes soll eine Zugschraube angebracht werden, am entgegengesetzten Ende ein den Vogelschwanz nachbildendes Horizontalsteuer.

Die beiden Flügel haben je 12 m Länge und insgesamt ein Areal von 100 qm. Sie sind mit dem Schiff durch 40 Stahldrähte von 1 mm Durchmesser, je 20 oben und 20 unten, verbunden und aus Bambus und Stahlröhren konstruiert. Sie haben einen doppelten Stoffüberzug und sollen sehr stark sein. Das Gesamtgewicht des Apparates wird auf etwa 1000 kg angegeben.

Die Versuche werden mit Gleitübungen beginnen von einer 45 m hohen und 15 m langen Gleitbahn aus, die einen Neigungswinkel von 15° besitzt. Äußerlich ähnelt dieser Drachenflieger jenem nach dem Vorschlage von Jean-Marie Le Bris aus dem Jahre 1857

(Lecornu, Navigation aérienne 1903. Fig. 114) und dem Bau von Chanute vom Jahre 1896 (The Aeronautical Annual 1897).

Über den Mediterraneen des Grafen de la Vaulx.

(Conf. Heft 4, 1902, p. 169.)

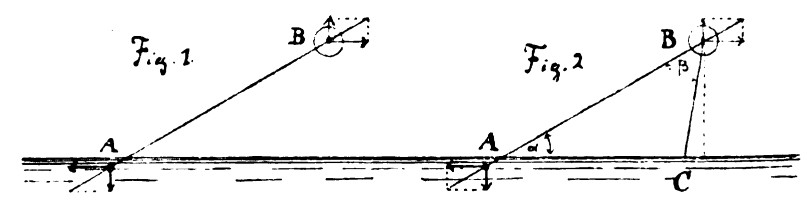
Dieser Bericht wurde in Wesentlichem ergänzt nach Espitallier's inzwischen erschienener Schrift: „Les ascensions au-dessus de la mer", conf. Bibliographie etc. in diesem Heft, auch bezüglich der Bilder.

Gegenüber den verschiedenen abfälligen Preßstimmen und Äußerungen aus dem Publikum, welche den Verlauf der letzten Versuche (Sept. 1902) bei Palavas als einen Mißerfolg bezeichnen, weil es nicht gelungen sei, über das Meer nach Afrika zu kommen, betont Graf de la Vaulx, daß es sich um diese Aufgabe nicht gehandelt habe, sondern um die Erprobung verschiedener Vorrichtungen, durch welche lange Dauerfahrten über der Meeresfläche unter Benutzung dieser selbst erreicht werden sollen und die es außerdem ermöglichen, der Bahn des Ballons eine vom Windstrich abweichende Richtung zu geben.

Das wesentlichste Hindernis, welches sich langdauernden Fahrten gegenüberstellt, bilden die mit Gas- und Ballastausgabe verbundenen vertikalen Bewegungen eines freien Ballons, durch welche sein Traggas verbraucht wird. Die Gasdurchlässigkeit der Hülle kommt demgegenüber kaum in Betracht.

Wenn in einzelnen Fällen gewöhnliche Ballons weite Fahrten zurückgelegt haben, so ist dies ganz besonders günstigen Umständen bezüglich äußerer auf Steigen und Fallen einwirkender Ursachen und auch ganz besonders geschickter Handhabung zuzuschreiben, abgesehen von der immer erforderlichen Windströmung. De la Vaulx und Hervé streben daher an, die größeren Höhenschwankungen an sich schon durch geeignete Vorrichtungen zu beseitigen.

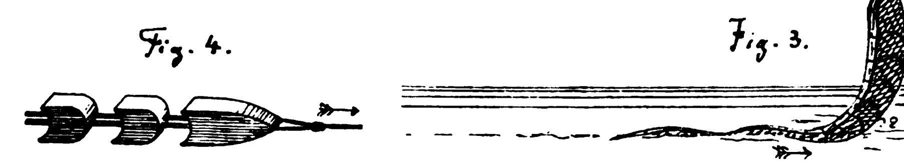
Die im Mittelmeer 1901 und 1902 hierfür angestellten Versuche sind als Fortsetzung und weitere Entwicklung der schon 1886 in der Nordsee angestellten zu betrachten, welche auf dem 1885 für Versuche auf dem Genfer See entworfenen Programm Hervés beruhten. Dieses umfaßte: 1. Schweben im Gleichgewicht mit Hilfe kräftig wirkender, aber wenig Widerstand bietender Organe. 2. Erreichung bemerkenswerter Ablenkung vom Windstrich und 3. Entnahme von Ballast aus dem Meere mit Hilfe einfacher, rasch wirkender Mittel.



Die Aufgaben, welche dieses Programm enthält, führten zu folgenden Erwägungen: Zieht ein über dem Wasser schwebender Ballon (B Fig. 1) an einem Tau einen schwimmenden Gegenstand (A) hinter sich nach, der im Wasser einen gewissen Widerstand findet, so wird das Tau eine Neigung zur Wasserfläche annehmen (Winkel α) entsprechend der Richtung der Mittelkraft zwischen der horizontal treibenden Kraft des Windes und dem vertikal wirkenden Auftrieb. Das Bestreben geht dahin, diesen Winkel möglichst unverändert zu lassen. Dies wird erreicht durch Verbindung des Ballons mit dem Wasserspiegel in einer der vertikalen möglichst nahen Richtung (C Fig. 2), mittelst eines vom Schwimmkörper (A) unabhängigen, schweren, biegsamen, dem Wasser möglichst wenig Widerstand bietenden und von der Gondel an eigenem Tau hängenden Körpers, den Hervé «Stabilisateur» nennt. Die beiden von B nach A und nach C gehenden Taue

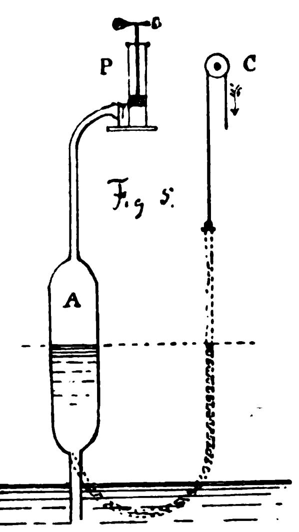


und die Wasserflächenlinie von A nach C bilden zusammen ein Dreieck, dessen Seitenverhältnis sich nach dem Verhältnis der einwirkenden Kräfte richtet. Hervé hat sein System hiernach «Stabilisation triangulaire» getauft. Der Winkel β soll nach bisherigen Ergebnissen ca. 22° betragen. Der «Stabilisateur» ist ein schlangenartiges Gebilde (Fig. 3) aus einer Reihe von an Ketten aneinandergegliederten schweren Holzklötzen (oder auch Metallhohlkörpern), deren vorderster zugeschärft ist, während die folgenden mit gewölbten Vorderenden in Höhlungen der vor ihnen liegenden eingreifen (Fig. 4). Das Ganze ist mit der Spitze an einem vom Ballonringe ausgehenden durch Tackelblöcke länger oder kürzer stellbaren Tau befestigt, dessen Länge demnach die Höhe bedingt,



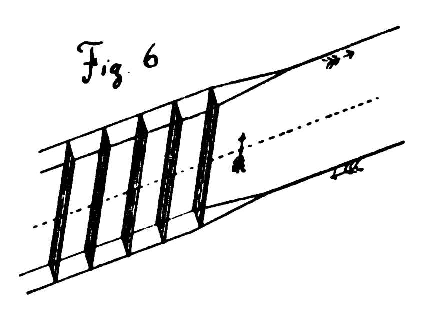
in der der Ballon schwebt. Der Grundgedanke ist derselbe, wie bei dem schweren stählernen Schlepptau Deburaux' füı Landschleppfahrten, denn es handelt sich darum, daß der im Wasser liegende schwimmende Teil des Stabilisateurs an Gewicht verliert und so den Ballon erleichtert. Für Fahrten über Land, Eis usw., wo größere Länge nicht so störend ist, hat auch Hervé ein aus 1200—1500 feinen eingefetteten Stahldrähten gewundenes mit Hanf umsponnenes Schlepptau vorgesehen. Der Gewichtsverlust, welchen der «Stabilisateur» erleidet, wenn er in ganzer Länge auf dem Wasser liegt, soll gleich sein der größten vorauszusetzenden Schwankung im Auftrieb des Ballons. Sein Gesamtgewicht wird also dem Anfangsauftrieb gleich sein müssen und die Verteilung dieses Gewichts auf eine entsprechende Länge wird die allmählichen Übergänge in der erforderlich werdenden Ausgleichung sicherzustellen haben. Bisherige Proben lassen bezüglich Biegsamkeit annehmen, diese Schleppschlange solle gerade einen Kreis bilden lassen, wenn man das Schwanzende an die Spitze anlegt.

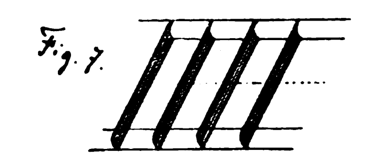
Bei einem Ballon von 3100—3400 cbm wie der «Mediterraneen» kann ein Gewicht von 6—300 Kilo und eine Länge von 5 m angenommen werden.

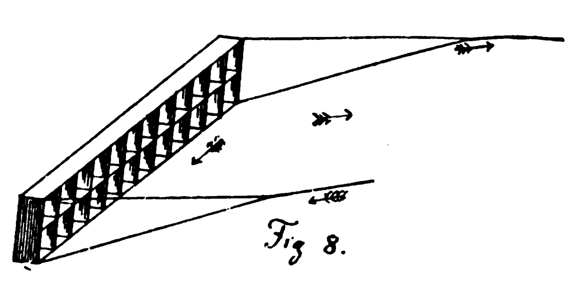


Da nun auch vorübergehende außergewöhnliche große Auftriebsänderungen, besonders durch Erwärmung, eintreten können, so ist zu deren Ausgleichung noch ein weiterer Apparat vorgesehen, den Hervé «Compensateur» nennt. Er besteht aus einem großen Behälter (A Fig. 5), welcher am Kabel des Stabilisateurs selbst nahe an der Wasserfläche befestigt ist und von welchem nach unten und nach oben biegsame Rohre auslaufen. Das obere derselben ist mit einer Saugpumpe (P) in der Gondel verbunden; das untere taucht ins Wasser und das Ende desselben kann mittelst einer Leine, die über eine Rolle (C) läuft, nach oben gezogen werden, um nach Belieben das in den Behälter gehobene Wasser hierdurch abzuschließen. Öffnet man dann den Hahn der Pumpe, so kann durch Senken dieses unteren Saugrohres das Wasser in bemessener Menge wieder ausgelassen werden. Auch dies erinnert einigermaßen an Deburaux' «Delasteur». Der Spielraum der durch Stabilisateur und Compensateur erreichbaren Be- und Entlastung soll sich zwischen 0 und 280 Kilo bewegen.

Dem vom Ballon geschleppten Schwimmkörper (A Fig. 1), der durch seinen Widerstand den Ausgangspunkt der «Stabilisation triangulaire» bildet, soll nun nicht nur diese positive Rolle allein zufallen. Hervé benützt vielmehr diesen Widerstand, um die Ablenkung von der Bahn des herrschenden Windes nach Bedarf zu erreichen. Die Vorrichtungen hierzu sind, wie schon in einem früheren Artikel angedeutet (1902, S. 169) in zwei verschieden wirkenden Formen vorgesehen. Die eine, «Deviateur à maxima» (Fig. 6), besteht aus ca. zwölf Holztafeln, welche hochkant wagrecht im Wasser liegend, in mächtigem Abstande hintereinander an vier starken, über die Ecken der Tafeln laufenden Leinen so angereiht sind, daß entweder alle Leinen gleich stark in Zug kommen, wobei dann das Ganze nicht ablenkend, sondern nur in der Windlinie zurückhaltend, bremsend, wirkt, oder aber, daß nur die einen oder anderen Enden sämtlicher Tafeln von der Ballongondel aus stärker in Zug genommen werden, sodaß die schräg wirkende Kraft des abgleitenden Wassers einen Druck gegen die Seite der kürzer gespannt gehaltenen Tafelenden hin ausübt. Ruhigere und stärkere Wirkung wurde durch rinnenförmige Gestaltung der Tafeln (Fig. 7) erreicht, wobei die hohle Seite gegen die Zugseite gewendet ist. Es sollen ca. 70° Ablenkung zu erreichen sein. Der «Deviateur à minima» (Fig. 8) dagegen besteht aus einer größeren Zahl nebeneinander gesetzter, senkrecht stehender ebener Holzflächen, die durch lange oben und unten sie in gleichen Abständen haltende dünne Planken verbunden und noch längs der Mittellinie durch eingeschaltete Flächen gegenseitig so verspannt sind, daß ein Gebilde entsteht, welches einem langgestreckten Kastendrachen, zusammengesetzt aus einem Dutzend aneinandergereihter Doppelfächer, ähnelt. Die Zugleinen gehen von den äußersten Ecken dieser in breiter Front nachgeschleppten Vorrichtung aus und die Wirkung wird wieder durch stärkeres Einholen des einen oder des anderen Endes hervorgerufen, indem dann das Wasser durch die Kasten streichend, je nach Grad der Schrägstellung, einen Druck auf die dem stärkeren Zug abgewendeten Kastenwände ausübt. Den geringsten Widerstand übt dieser Deviateur im Gegensatz zu jenem à maxima dann aus, wenn er ganz gerade im Windstrich nachgezogen wird.

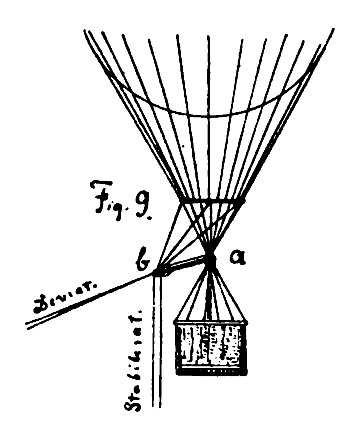

Fig. 6

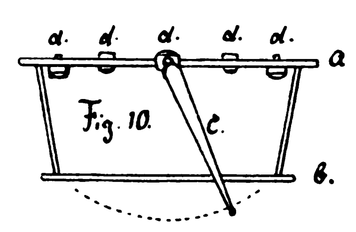

Fig. 7


Fig. 8.

Bei schwachem Wind und ruhiger See wird der Deviateur à maxima in Verwendung genommen, während bei steigendem Widerstand jener à minima mehr leistet. Die Versuche 1901 und 1902 haben Ablenkungen bis zu 30° ergeben. Auch zu den beiden «Deviateurs» kommt noch zur Verstärkung bei Bedarf ein «Propulseur» nämlich eine Luftschraube, welche nach Hervés Angaben aus einer großen Anzahl schmaler, schräg nebeneinander gestellter dünner Metallflächen besteht, durch einen 22pferdigen Motor bewegt wird und imstande sein soll, dem Ballon bei Windstille eine Horizontal-Verschiebung von 14 Kilometer pro Stunde zu ermöglichen, sodaß bei einem Wind von

8 Meter pro Sekunde etwa 25° Ablenkung zu erreichen wären. Weitere Proben haben hierüber erst zu entscheiden.





Um Verwicklungen und Beengungen in der Gondel zu vermeiden, war eine besondere Takelung erforderlich, welche eine leichte Handhabung der einzelnen Vorrichtungen gestattet. Es ist dies dadurch erreicht, daß zwischen Ring und Gondel eine kräftige Spiere eingeschaltet ist, zu welcher von oben und unten die Tragtaue geführt sind (a Fig. 9 u. 10). Durch zwei Arme ist mit ihr eine zweite Stange verbunden (b Fig. 9 u. 10), auf welcher ein an der Mitte der Spiere drehbar befestigter Arm (c) ruht, von dessen Ende die Aufhängung des Stabilisateurs ausgeht, welche so vom Korbrand abgehalten bleibt. Vom Ballonring ausgehende Trageleinen halten diese Stange in entsprechender Höhe und an der Spiere befinden sich die Winden und Rollen (d d) für die Deviateurs, den Stabilisateur pp. Der Mediterraneen Nr. 2 war auch mit einem Ballonnet von 1000 cbm Inhalt ausgestattet, um die Wirkung des Windes auf die Oberfläche durch Unveränderlichkeit der Form möglichst gleichmäßig zu gestalten. Ferner endigte der Ballon oben nicht in reiner Kugelform, sondern trug zur leichten Abführung von Niederschlagswasser einen kegelförmigen Abschluß von sanfter Neigung.

Nach Verlegung des durch einen Cyklon zerstörten Hangars nach Palavas an eine günstigere und gegen das Meer frei offene Stelle werden die Versuche nunmehr wieder aufgenommen.

Die beiden ausgeführten Dauerfahrten Henry de la Vaulx' sind immerhin bemerkenswert. Die erste, am 12. Oktober 1901 ausgeführte, bei welcher der Ballon 41 Stunden in Höhe von 6 m über der Wasserfläche schwebte unter Benutzung eines 600 Kilo schweren Stabilisateurs, ließ 30—40° Ablenkung vom Windstrich erreichen. Die zweite, bei welcher 1902 Kilometer zurückgelegt wurden, währte 36 Stunden und fand bei südlichen Winden, also unter ungünstigsten Umständen statt.

De la Vaulx selbst hebt als erzielte Erfolge hervor, daß wertvolle Erfahrungen bezüglich des Schleppens großer Ballons durch Dampfer unter Mitbenutzung des «Stabilisateurs» gemacht wurden, daß die Apparate großer Inanspruchnahme gegenüber ihre voll genügende Festigkeit bewährt haben und daß die Lenkbarkeit und Unabhängigkeit bei Fahrt über dem Meere eine so vollkommene gewesen sei, daß eine Verwendung derartig ausgestatteter Ballons für den Marinedienst zu verschiedenen Zwecken in Aussicht naheliege.

Man darf mit Spannung den Ergebnissen der diesjährigen Versuche entgegensehen. De la Vaulx und Hervé haben übrigens auch Dauerfahrten am Schlepptau auf dem Festlande im Auge behalten.

K. N.



Internationale Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt.

Vorläufiger Bericht über die internationale Ballonfahrt vom 9. Januar 1903.

An den Aufstiegen beteiligten sich die Institute: Itteville-Trappes, Chalais-Meudon, Straßburg, Friedrichshafen, Berlin A. O., Berlin L. B., Wien, militär-aëronautische Anstalt Guadalajara, Pawlowsk und Blue-Hill (Amerika).

Über die Auffahrten liegen folgende vorläufige Resultate vor:

Itteville.[1] Registrierballon um 7^h 50 a. m. Temp. unten: 5,1°. Inversion + 9,2° in 520 m. Größte Höhe: 16 400 m. Temp. min. — 65,2° in 10 650 m, höher Ventilation fraglich. Landung in 90 km N 50 E.

Chalais-Meudon. Registrierballon um 8^h a. m. Temp. unten: 5,5°. Inversion + 7,8° in 880 m. Größte Höhe 7090 m, dort Temp. min. — 31,5° (Ballon platzt).

Straßburg. 1. Papierballon um 7^h 50 a. m. Temp. am Boden: 1,5°. Inversion in 500 m + 9,5°. Größte Höhe: 10 800 m. Temp. min. — 63,1° in 10 600 m. Landung in 132 km N 78 E.

2. Gummiballontandem um 8^h 5 a. m. Temp. am Boden: 1,4°. Größte Höhe: 12 500 m. Temp. min. — 54,3° in (?) Höhe. Landung in 133 km N 77 E.

Bei **Friedrichshafen** wurden auf dem Bodensee durch den Grafen Zeppelin und Prof. Hergesell Drachenaufstiege veranstaltet, die, bei Windstille, eine Höhe von 1040 m erreichten.

Berlin A. O. 1. Registrierballon um 7^h 19 a. m. Temp. unten: 5,8°. Inversion + 6,3° in 537 m. Größte Höhe: 11 400 m; dort Temp. min. — 50°. Landung in 178 km E 2 S. Geschwindigkeit 18 m p. s.

2. Bemannter Ballon. Führer: Berson, Beobachter: Elias, Koschel. Auffahrt 9^h 27 a. m. Temp. unten: 5,4°. Inversion + 8,1° in 651 m. Größte Höhe: 4126 m. Temp. min. — 15,9° in 4085 m. Landung in 342 km N 83 E. Geschwindigkeit 13,5 m p. s.

Berlin L. B. Bemannter Ballon. Beobachter und Führer: Oberleutnant de le Roi. Abfahrt 8^h 40 a. m. Temp. unten: 5,4°. Inversion + 7,9° in 320 m. Größte Höhe: 490 m. Dauer: 7 Stunden. Landung in 235 km E N E. Geschwindigkeit 9 m p. s.

Wien, Militär-aëronautische Anstalt. 1. Registrierballon um 7^h 10 a. m. Temp. unten: 1°, in 4090 m Temp. = — 10°, in 10 230 m Temp. = — 60°. Kurve vom Finder fast ganz verwischt. Landung in 300 km E N E.

2. Bemannter Ballon. Führer: Oberleutnant v. Hermann, Beobachter: Dr. Exner. Auffahrt 7^h 28 a. m. Temp. unten: 1°. Inversion + 7,4° in 1390 m. Größte Höhe: 2980 m mit — 3.4°. Landung in 28 km N W. Geschwindigkeit 2,9 m p. s.

Guadalajara. Bemannter Ballon «Venus». Führer und Beobachter: Kommandant Isidro Calvo. Abfahrt 8^h 20 a. m. Temp. unten: 0°. Größte Höhe: 3200 m. Temp. min. — 4°. Landung in 104 km N. Geschwindigkeit 19 m p. s.

Pawlowsk. Drachenaufstiege am 8., 9. und 10. Januar.

1. Am 8. Januar von 11^h a. bis 2^h 30 p. Temp. unten: 2,1°; kontinuierliche Abnahme nach oben. Temp. min. — 6,7° in Höhe max. 1810 m.

2. Am 9. Januar von 2^h 35 p. bis 3^h 49 p. Temp. unten: 1,9°. Abnahme bis zur größten Höhe 580 m Temp. = — 6,7°.

3. Am 10. Januar von 4^h 17 p. bis 7^h 27 p. Temp. unten: — 3,8°; Temp. min. — 9,6° in 1470 m; dann Inversion — 8,6° in 1850 m; in Höhe max. 2240 m Temp. = — 8,7°.

Blue-Hill. Drachenaufstieg am 8. Januar von 10^h a. bis 3^h 20 p. 10^h Temp. unten: — 2,4°. Um 1^h größte Höhe 2730 m; dort Temp. min. — 14,9°. Temp. unten: — 0,8°. Kleine Inversionen treten erst nachmittags in größeren Höhen auf. Wind unten 6—9 m p. s. Beim Drachen in 1200 m 12 m p. s.

Am Aufstiegstage lagerte über dem Südosten des Kontinents ein Hochdruckgebiet, das seinen Einfluß bis nach Mittel- und Westdeutschland vorschob, sodaß die Wiener, Berliner und Friedrichshafener Aufstiege unter dem Einfluß einer Druckverteilung stattfanden. Über den britischen Inseln lagerte zu gleicher Zeit eine Depression von 740 mm Tiefe. Desgleichen befand sich ein Luftwirbel über Finnland von annähernd derselben

[1] Die Ballonaufstiege finden seit einigen Monaten nicht mehr allein im Observatorium von Trappes statt, sondern zum Teil in dem von Herrn Teisserenc de Bort neu errichteten Parc d'Aérostation Scientifique in Itteville par Bouray (S et O), 40 km südlich von Paris.



Intensität. Die Pariser und vielleicht auch die Straßburger Aufstiege fanden bereits unter dem Einfluß der westlichen Depression statt.

Die amerikanischen Aufstiege fanden unter der Einwirkung einer tiefen Depression, deren Zentrum über Neu-Schottland lagerte und die auf dem Blue-Hill-Observatorium ziemlich starke Westwinde hervorrief, statt. Die beobachteten Windstärken entsprachen kaum den tiefen Barometerständen. Herr Rotch teilt mit, daß am 8. Januar auf dem Observatorium die tiefsten Barometerstände notiert wurden, bei welchen Drachenaufstiege dort gemacht wurden.



Kleinere Mitteilungen.

Frankreich. In der Sitzung am 2. Juni legte Mr. de Arsouval der Akademie der Wissenschaften eine Aufzeichnung von Oberst Renard und Mr. Georges Claude vor über ein Verfahren, den Arsen-Wasserstoff, welcher das nach dem gebräuchlichen Verfahren hergestellte Wasserstoffgas immer in mehr oder weniger großen Mengen enthält, zu entfernen. Es ist bekannt, daß das Auftreten jenes giftigen Gases mehrere schwere Unfälle bei Ballonfüllungen verursachte und daß auch in einzelnen Fällen hierdurch Menschen den Tod fanden. Das neue durch Oberst Renard und Mr. Claude erprobte Reinigungsverfahren besteht in folgendem: Arsen-Wasserstoff kondensiert sich bei — 120°, während Wasserstoff bei — 210° sich erst verflüssigt. Bei den gegenwärtig zur Verflüssigung des Gases verfügbaren kräftig wirkenden Maschinen genügt es daher, das unreine Wasserstoffgas einer Abkühlung zu unterziehen, bei welcher das Arsen-Wasserstoffgas sich niederschlägt, um das reine Wasserstoffgas zu gewinnen. G. E.

Aktivierung von Festungs-Ballonabteilungen der Österr.-Ungar. Armee. Die Ballonabteilung ist beim Festungsartillerieregiment Nr. 2 für die Zeit vom 8. bis 23. Juli und vom 19. August bis 1. September, beim Festungsartillerieregiment Nr. 3 vom 2. bis 14. August und vom 24. August bis 5. September d. Js. zu aktivieren.

Das Informationsbureau der Weltausstellung in St. Louis 1904 hat sich mit den Hoteliers der Ausstellungsstadt in Verbindung gesetzt, um dafür zu sorgen, daß den Besuchern der Ausstellung nicht nur die Möglichkeit der Unterkunft gegeben ist, sondern daß ihnen auch Preise berechnet werden, die den wirklichen Verhältnissen entsprechen. Nicht weniger als 150 verschiedene Kongresse und Versammlungen von großen Körperschaften werden im Jahre 1904 während der Ausstellungszeit in St. Louis stattfinden, und eine große Zahl dieser Kongresse hat seine Anwesenheit in St. Louis davon abhängig gemacht, daß für die Mitglieder genügendes und preiswertes Unterkommen geschaffen wird. Die Hoteliers sollen sich verpflichten, die Preise, die sie in dem Informationsbureau jetzt schon angeben, auch während der Ausstellungszeit nicht zu erhöhen. Es haben sich bereits die größten Hotels bereit erklärt, eine derartige Verpflichtung auf sich zu nehmen.

Der Reichskommissar Geheimer Oberregierungsrat Lewald ist von seiner im Interesse der deutschen Beteiligung an der Weltausstellung in St. Louis 1904 unternommenen Dienstreise nach Nordamerika wieder nach Berlin zurückgekehrt. Wie die «Wöchentliche Übersicht», das Organ der Weltausstellungsleitung, meldet, hat der Reichskommissar unmittelbar vor seiner Abreise einen Brief an das Präsidium der Ausstellung gerichtet, in dem er sich auf das höchste mit den Resultaten seines Aufenthalts zufrieden erklärt. Die Plätze für die deutschen Abteilungen in den verschiedenen Gebäuden seien endgültig festgestellt und formell übergeben worden, die hauptsächlichsten Bauten seien vergeben und könne noch im Laufe des Monats Juni mit ihrer Errichtung begonnen werden. Es erfülle ihn mit Freude, zu erklären, daß fast alle seine Wünsche in der liebenswür-



digsten und entgegenkommendsten Weise erfüllt seien. Er beabsichtige, im Dezember d. J. nach St. Louis zurückzukehren und sich beständig im nächsten Jahre dort aufzuhalten.



Aëronautische Vereine und Begebenheiten.

Berliner Verein für Luftschiffahrt.

Die 228. Versammlung des **Berliner Vereins für Luftschiffahrt** am 25. Mai war in ihrem ersten Teil durch die für die Luftschiffahrt so überaus wichtige Frage beherrscht: Wie entstehen derartige Ballon-Unfälle, wie sie zuletzt am 25. April zur Zerstörung des Ballons «Pannewitz» auf Seeland geführt haben, und wie sind sie zu verhüten? Das Ergebnis hierauf bezüglicher eingehender Studien und Versuche, die beide in den letzten Wochen gemacht, trugen zunächst Professor Börnstein und Oberleutnant de le Roi, unter Begleitung zahlreicher Experimente, in ausführlichen und überzeugenden Darlegungen vor. Daran knüpfte sich eine lebhafte Diskussion, die in allem Wesentlichen den nachstehend wiedergegebenen Ermittlungen und Anschauungen der beiden Herren Vortragenden beipflichtete. Als Ursache der Explosion ist sehr wahrscheinlich ein elektrischer Funke anzusehen, und für die Entstehung eines solchen sind vier verschiedene Möglichkeiten vorhanden: Die Reibung des Ballonstoffes am Boden nach der Landung, die beim Ballastwerfen entstehende Ladung, die aus der Ortsveränderung des Ballons, namentlich bei raschem Herabkommen hervorgehende Spannungsdifferenz gegen die Umgebung, und die beim Abziehen der Reißbahn auftretende Elektrizitätserregung.

Die Reibung der Hülle am Boden ist schon früher zum Gegenstand physikalischer Untersuchung gemacht worden. Auch neuerdings fand man wieder, daß die gebräuchlichen Ballonstoffe im gewöhnlichen Zustande zwar Elektrizität leiten, unter dem Einfluß starker Sonnenstrahlung aber zu Nichtleitern werden und zugleich die Eigenschaft gewinnen, durch Reiben negative elektrische Ladung zu erhalten. Um diese Wirkung des Sonnenscheins zu verhindern, pflegt man nach von Sigsfelds Vorschlag die Hülle mit Chlorcalciumlösung zu imprägnieren. Die der Versammlung in kurzer Übersicht vorgeführten Versuche des Vortragenden haben gezeigt, daß zwar nicht bei allen Stoffen, jedenfalls aber bei dem jetzt vorzugsweise zur Ballonhülle (auch bei dem Ballon «Pannewitz») verwendeten Diagonalstoff in der Tat durch Imprägnieren die Leitungsfähigkeit gesichert und das Erzeugen von Reibungselektrizität verhindert werden kann.

Die Elektrisierung des Ballons durch Ballastwerfen ist erst in neuester Zeit bekannt worden. Bisher war man zu glauben geneigt, daß durch Sandauswerfen der frei fliegende Ballon einen etwa vorhandenen Spannungsunterschied gegen die Umgebung verlieren und, ähnlich wie es bei Flammen- oder Wasserkollektoren geschieht, in elektrisches Gleichgewicht kommen müsse. Beobachtungen des Herrn Ebert in München (Gerlands Beiträge zur Geophysik, 6. H. 1, 1903) haben aber gelehrt, daß der herabgeworfene Sand negativ, der im Ballon verbleibende Sandrest samt Ballastsack u. s. w. positiv elektrisch wird. Dies konnte durch einen einfachen Versuch den Versammelten gezeigt werden: Ein isoliert aufgehängter Blechtrichter wurde mit trockenem Sand gefüllt und ließ bei dessen Herausfließen die allmählich entstehende elektrische Ladung deutlich erkennen, indem einige an seiner Außenseite angebrachte Streifchen leitenden Seidenpapiers sich mehr und mehr von der Cylinderwand abspreizten.

Was die durch Ortsveränderung des Ballons vielleicht hervorgerufene Ladung betrifft, so wird sie hauptsächlich bei solchen Fahrten vermutet, die mit sehr raschem Herabkommen aus beträchtlicher Höhe enden. Wenn der Ballon bei langem Verweilen in der Höhe sich mit seiner Umgebung elektrisch ausgeglichen hat und in diesem Zustande schnell in bodennahe Schichten versetzt wird, so meint man eine entsprechende



Spannungsdifferenz gegen die neue Umgebung herleiten zu können. Eine theoretische Darstellung solcher Möglichkeit ist bisher noch nicht gegeben worden, aus der Erfahrung heraus wird sie aber als überaus wahrscheinlich bezeichnet. In der Besprechung des Vortrages erwähnte z. B. Hauptmann Groß sein Erlebnis bei einer mit Hauptmann Sperling unternommenen Fahrt: Von dem eisernen Knebel des mit Metalleinlage versehenen Schleppgurtes sprang ein starker elektrischer Funke nach dem Innern des Korbes über, einen der Beobachter streifend, dem anderen ein Loch im Rocke und schmerzhafte Rötung einer Hautstelle zufügend.

Die drei bisher genannten Vorgänge lassen die Entstehung elektrischer Ladung vor oder unmittelbar nach der Landung begreiflich erscheinen. Um eine Funkenentladung und die Gefahr einer Zündung des austretenden Gasstromes unmöglich zu machen, suchte man zuerst die baldige Ableitung der angesammelten Elektrizität gegen die Erde zu erwirken und brachte demgemäß Drähte an, welche sogleich beim Landen das Ventil mit dem Erdboden zu verbinden gestatteten. Sowohl wegen der Nachbarschaft des austretenden Gases wurde diese Vorrichtung gerade am Ventil angebracht, wie nicht minder mit Rücksicht auf dessen Metallteile, aus welchen die etwa angesammelte oder durch elektrische Influenz hervorgerufene Ladung besonders leicht in Form eines Funkens heraustreten kann. Später ging man auf von Sigsfelds Veranlassung dazu über, statt Ableitung der elektrischen Ladung gleich von vornherein ihr Entstehen zu hindern, indem man die Hülle mit Chlorcalcium imprägnierte und durch dessen hygroskopische Eigenschaften die Leitungsfähigkeit des Stoffes dauernd zu erhalten suchte. Auf solche Art wurde freilich nur diejenige Elektrisierung des Ballons verhütet, welche durch Reibung der Hülle am Boden entsteht. Will man eine vom Ballastwerfen oder durch Ortsveränderung herbeigeführte Ladung unschädlich machen, so bleibt die Ableitung nach der Erde allein wirksam, und es wäre in solchem Fall vielleicht bequemer, statt der nach früherer Angabe an der Außenseite des Ballons befindlichen Drähte, eine in der Ventilleine herabgeführte Metalleinlage zu verwenden. In den meisten Fällen dürfte allerdings schon durch das Schleppseil oder den Korb eine genügende Erdleitung beim Landen hergestellt sein, sodaß eine ernste Gefahr der angedeuteten Art wohl nur dann vorliegt, wenn bei sehr heißem und trockenem Wetter die Korbseile isolieren und zwischen Ballon und Korb keine leitende Verbindung besteht. Und selbst in diesem Fall muß die Elektrisierung durch Ballastwerfen sich auf den Korb beschränken, eben weil nach dem Ballon keine Zuleitung besteht, sodaß eine Gefährdung des Ballons kaum zu befürchten ist.

In allen diesen Fällen kann überdies die Zündung nur erfolgen, wenn eine Funkenentladung an einer Stelle zustande kommt, wo Füllgas und atmosphärische Luft aneinander grenzen. Da der Füllansatz nicht offen zu sein pflegt, bleiben als gefährdete Stellen nur die am Ventil und an der Reißvorrichtung austretenden Gasströme übrig. Bei dem Brande des «Pannewitz» kann auch das Ventil als gefährdend nicht in Betracht kommen, denn durch die Angaben der Fahrtteilnehmer ist zweifellos festgestellt, daß bei der Ladung das Ventil geschlossen war.

Als vierte der möglichen Zündungsursachen wurde das Abziehen der Reißbahn genannt. Dieser in gewöhnlicher Weise mit Paragummi auf den Schlitz geklebte Streifen gibt beim Abreißen (Gummi von Gummi) elektrische Lichterscheinungen, welche im Dunkeln deutlich sichtbar sind und mit großer Sicherheit erwartet werden können, wenn seit dem Kleben des Reißlappens etwa 24 Stunden vergangen sind. Nach längerer oder kürzerer Zeit pflegt der Versuch nicht immer zu gelingen. An einem von der Saaldecke herabhängenden Stück Ballonstoff konnte beim Abreißen des aufgeklebten Streifens das elektrische Glimmlicht trotz der unvollständigen Verdunkelung des Zimmers von allen Anwesenden deutlich gesehen werden. Wenn auch diese Erscheinung ersichtlich zu schwach war, um Knallgas zu entzünden, so bleibt die Möglichkeit immerhin bestehen, daß unter besonderen, noch nicht näher bekannten Umständen auch einmal der Vorgang stärker auftreten und dann minder harmlos verlaufen könnte.

In solchem Fall würde also das Abziehen der Reißbahn als Ursache der Explosion zu gelten haben. Die Schilderungen der Augenzeugen lassen nun freilich keinen Zweifel darüber bestehen, daß zwischen dem Abreißen und der Explosion erhebliche Zeit verging, aber diese Tatsache kann einen wesentlichen Einwand nicht begründen, denn im Innern des Ballons befindet sich nahezu reiner Wasserstoff, und wenn dieser beim Abreißen entzündet wird, beginnt zunächst eine geräuschlose Verbrennung an der Grenze von Wasserstoff und Luft, welche so lange anhält, bis durch Austausch beider Gase ein explosives Gemisch im Ballon sich gebildet hat. Dann erst erfolgt der Knall. Auch dieser Vorgang wurde in kleinem Maßstabe der Versammlung vorgeführt. Ein aufrechtstehendes, unten offenes Zinkrohr von etwa 2 m Länge und 20 cm Durchmesser wurde mit Leuchtgas gefüllt, dann an seinem Oberteil eine kleine Öffnung freigemacht, und das hier ausströmende Gas angezündet. Es entstand eine ziemlich kleine, ruhig und geräuschlos brennende Flamme, und erst nach Verlauf einer Minute explodierte das inzwischen im Rohr durch Luftzutritt entstandene Knallgas. Natürlich kann derselbe Versuch auch mit Wasserstoff ausgeführt werden.

Über die Möglichkeit, durch Anwendung radioaktiver Substanzen die gefährliche Ansammlung von Elektrizität zu verhüten, sprach Professor Marckwald, der sich mit Substanzen der erwähnten Art wissenschaftlich beschäftigt. Dieselben senden Strahlen aus, welche der Luft elektrische Leitungsfähigkeit erteilen. Die Frage, ob hierdurch eine Ladung des Ballons verhindert werden kann, verdient genauere Untersuchung; die an der Reißbahn auftretende Elektrizitätsbildung kann voraussichtlich nicht durch radioaktive Körper ferngehalten werden, weil sie rascher entsteht, als jene Substanzen zu wirken vermögen.

Herr Prof. M. wurde ersucht, recht bald Versuche in diesem Sinne anzustellen und in Gemeinschaft mit den Herren Professor Börnstein und Oberleutnant de le Roi, denen der Dank der Versammlung für ihre bisherigen Mühen ausgesprochen wurde, die noch ungelösten, an den Verlust des Ballons «Pannewitz» sich knüpfenden Fragen weiter zu bearbeiten. Die drei Herren nahmen das Mandat an, Professor Dr. Marckwald lud im besonderen den Verein zum 29. Juni nach dem 2. chemischen Laboratorium in der Bunsenstraße ein, um bis dahin vorzubereitende Versuche mit radioaktiver Masse zu zeigen. Er hofft, daß die Verhütung solcher Unglücksfälle wie der hier behandelte auf diesem Wege zu erreichen sein wird. Zu den von der Kommission zu prüfenden Fragen wird auch die gehören, welche an die ganz verschiedene Art der Zerstörung der Ballons «Humboldt» und «Pannewitz», ersterer unter furchtbarem Knall, letzterer unter zwei sich mit einem Intervall von mehreren Sekunden folgenden dumpfen Detonationen, anknüpft, ob die von den französischen Luftschiffern aufgestellte Unterscheidung von «Explosion» einerseits und «Combustion spontanée» andererseits aufrecht zu erhalten ist und unter welchen Umständen die eine oder andere eintritt.

Als nächster Punkt der Tagesordnung wurde ein Antrag des Vorstandes betr. Beteiligung des Vereins an der Weltausstellung in St. Louis 1904 verhandelt. Es sind hierfür durch den Reichskommissar 1000 Mk. als Kostenbeitrag bewilligt worden, auch wird die Rückfracht der Ausstellungsgegenstände nichts kosten. Der Münchener Verein beabsichtigt sich ebenfalls zu beteiligen. Da sich über die zweckmäßige Form der Beteiligung Meinungsverschiedenheiten ergaben, die Rückfragen in Augsburg und Hannover erfordern, und da es wünschenswert erschien, abzuwarten, welche Ausdehnung die von dem Aëronautischen Observatorium geplante Beteiligung an der Ausstellung annehmen wird, so wurde der Gegenstand von der Tagesordnung abgesetzt und soll in nächster Sitzung durch Beschlußfassung erledigt werden.

Mitgeteilt wurde ferner, daß das Jahrbuch nunmehr herausgekommen ist und mit dem neuesten Heft der Zeitschrift zum Versand gelangen wird.

Über die im Mai ausgeführten Vereinsballonfahrten erstatteten Hauptmann von Tschudi und die Ballonführer ausführliche Berichte, wobei über die Schwierigkeiten, die bei Aufstiegen außerhalb Berlins häufig von den Gasanstalten bereitet werden, Klagen

laut wurden. In Wiesbaden dauerte eine Ballonfüllung 5½ Stunden, in Neustettin soll eine beabsichtigte Ballonfüllung 4 Tage vorher angesagt werden, und es sind hohe Konventionalstrafen zu zahlen, wenn dann aus irgend einem Grunde die Füllung unterbleibt! Die erste Fahrt des Monats erfolgte am 2. Mai von Wiesbaden aus. Führer des Ballons war Oberleutnant Eberhardt, Mitfahrende die Leutnants v. Rundstedt und Holthoff von Faßmann. Die Fahrt verlief sehr glatt und endete bei Lorch am Rhein. Am 9. Mai stiegen Leutnant Sachs, Rechtsanwalt Schmilinski und Dr. v. Manger auf. Die Landung geschah nach 3 Stunden bei Wörlitz in Anhalt-Dessau. Leutnant Dunst leitete eine am 16. Mai ausgeführte nach Osten gerichtete Fahrt mit den Herren W. Gurlt, Leutnant Henke und Leutnant Geerdtz, die nach 3¾ Stunden bei Sternberg endete. Am 20. Mai unternahm Oberleutnant von Kleist in Begleitung von Dr. Weingärtner und Leutnant von Neumann eine Nachtfahrt, die, um ¾9 Uhr mit 14 Sack Ballast an Bord beginnend, zunächst eine Stunde brauchte, um den Norden Berlins in 2—300 m Höhe zu überfliegen. Später verstärkte sich die Geschwindigkeit auf 50 km die Stunde, Richtung ONO. Es war eine absolut ruhige Nacht, und hätte man nicht ab und zu Krähen und Staare aufgescheucht, würde man fast kein Geräusch von unten gehört haben. Um ½1 Uhr wurde man eine große Wasserfläche gewahr, die Oder bei Freienwalde oder Oderberg? In der Morgendämmerung wurde links von der Bewegungsrichtung Stettin sichtbar, um ½4 Uhr bei veränderter Windrichtung in 150 m Höhe der Madue See überflogen. Der Ballon hatte jetzt 90 km Geschwindigkeit, bei 1000 m war eine starke Temperaturabnahme bemerklich, bei 1700 m, die nicht überschritten wurden, befand sich der Ballon in einem Schneegestöber. Er landete um ½12 Uhr Mittags südlich von Allenstein in Ostpreußen.

Am 21. Mai stieg Oberleutnant von Stockhausen mit dem Ballon «Sigsfeld» von der Charlottenburger Gasanstalt auf und gelangte in der Zeit bis 5 Uhr Nachmittags bis Gorgast bei Küstrin. Bei der Landung erlitt leider einer der Teilnehmer an der Fahrt, Hauptmann von Gregory, einen Unterschenkelbruch, vermutlich weil er im Moment des Aufstoßens des Korbes auf den Erdboden den Klimmzug nicht hoch genug gemacht hatte und so von dem starken Choc, den der Korb erfuhr, betroffen wurde. Endlich benutzte am 23. Mai Leutnant Hofmann den Ballon «Berson», der seine 73. Fahrt machte, zu einer sehr regelmäßig verlaufenden Fahrt, die am Nachmittag bei Möthlow in der Nähe von Nauen ihr Ende erreichte. — An neuen Mitgliedern wurden am Schluß der Versammlung 11 Herren aufgenommen. A. F.

Die 229. Versammlung des **Berliner Vereins für Luftschiffahrt** fand am 29. Juni im zweiten chemischen Laboratorium der Universität, Bunsenstraße 1, statt, weil ein Experimental-Vortrag des Professors Dr. Marckwald «über radio-aktive Substanzen» angesetzt war. Anlaß zu diesem Vortrag bot die in letzter Versammlung erfolgte Wahl einer Kommission, bestehend aus den Herren Marckwald, Börnstein und de le Roi, zur Untersuchung der Frage, ob die bekannte Eigenschaft der radio-aktiven Substanzen, die Luft für Elektrizität leitend zu machen, also die Entladung elektrisch geladener Körper herbeizuführen, praktisch zum Schutz der Ballons gegen Explosionsgefahr zu verwerten sei, indem man auf die Metallteile des Ballons im Wege der Elektrolyse einen feinverteilten Niederschlag radio-aktiver Substanz bringe, in der Absicht, hierdurch zu verhindern, daß sich diese Teile überhaupt elektrisch laden. Professor Marckwald begann seinen Vortrag mit einer Darstellung der Entwickelung unserer Kenntnis von den radio-aktiven Substanzen. Die Beobachtung, daß bei Erzeugung von Röntgenstrahlen die Kathodenstrahlen an der Stelle, wo sie ihrem Ausgangspunkt gegenüber die Wand des gläsernen Kolbens treffen, Phosphoreszenz erzeugen, brachte vor mehreren Jahren den französichen Physiker Becquerel auf den Gedanken, daß die Röntgenstrahlen das Produkt dieser Phosphoreszenz seien und vielleicht jeder phosphorescierende Körper Röntgenstrahlen erzeuge. Die ersten mit phosphoreszierenden Körpern angestellten Versuche schienen ihm Recht zu geben; denn ein Zufall führte bei der Wahl unter den Körpern mit dieser Eigenschaft zuerst auf das

Uran, und es konnte nachgewiesen werden, daß Uranpräparate bei mehrwöchentlicher Exposition auf die photographische Platte wirkten. Indessen ergab die Untersuchung anderer phosphoreszierender Körper, daß sich diese Eigenschaft auf das Uran beschränkt, und im weitern, daß sie allen Uranverbindungen in ungefähr gleichem Maße beiwohne. Nur gewisse Uranmineralien zeigten ein außerordentlich hohes Strahlungsvermögen. Hieraus kam das Ehepaar Curie in Paris zu der Vermutung, die sich bestätigte, daß es nicht das Uran allein sei, dem jene Eigenschaft der Aussendung einer den Röntgenstrahlen ähnlichen Strahlung innewohne, sondern andere in diesen Mineralien sich vorfindende Körper. Da sich besonders das zu Joachimsthal in Böhmen vorkommende Uranerz, Pechblende, mit der Eigenschaft begabt zeigte, gleich den Röntgenstrahlen Luft elektrisch leitend zu machen und auf die photographische Platte einzuwirken, so wurde dieses Erz von dem Ehepaar Curie zum Ausgangspunkt sorgfältiger chemischer Untersuchungen gemacht. Als Resultat ergab sich, daß sowohl das in der Pechblende vorkommende Baryum, als das ebenso darin vorhandene Wismuth, Träger der radio-aktiven Wirkung waren. Anfangs glaubte man, die Radioaktivität als eine Eigenschaft dieser besondern Formen des Baryums und des Wismuths ansprechen zu sollen; doch gelang es den Curies, beim Baryum durch Umkrystallisieren einen schwer löslichen von einem leichter löslichen Anteil zu scheiden und den ersteren als von erheblich stärkerer radio-aktiver Wirkung zu bestimmen. Auch ergaben sich andere charakteristische physikalische Unterschiede zwischen dem die bekannten Eigenschaften des Baryums zeigenden und dem radio-aktiven Anteil, insbesondere im Flammenspektrum, sodaß mit Recht die Curies die Auffindung eines neuen Elementes verkünden durften, das sie Radium nannten. Doch existiert es einstweilen nur in Verbindungen, Salzen. Auch in dieser Form ist vielleicht die Reindarstellung noch nicht völlig, aber doch in sehr hohem Maße geglückt. Die im Handel befindlichen Radiumpräparate enthalten stets ganz vorwiegend Baryumsalze. Präparate mit mehreren Prozenten Radiumgehalt sind schon sehr kostbar.

In dem radio-aktiven Wismuth vermuteten die Curies anfangs ebenfalls ein neues Element, das sie Polonium nannten. Da es indessen nicht gelang, den Stoff vom Wismuth zu trennen, und da im Verlaufe einiger Monate die Radioaktivität stark zurückging, so neigten sie schließlich der Meinung zu, daß das Polonium nur vorübergehend aktiviertes Wismuth sei. Professor Marckwald ist es nun gelungen, den Nachweis zu liefern, daß sich auch von dem Wismuth ein Körper abtrennen läßt, welcher die radio-aktiven Eigenschaften in erheblich konzentrierterer Form besitzt. Doch auch dieser in Gestalt eines schwarzen Pulvers gewonnene Körper erwies sich noch als zusammengesetzt aus 99% Tellur und nur 1% des radio-aktiven Metalles, welche auf chemischem Wege getrennt werden können. Aus den Lösungen der radio-aktiven Substanz kann diese auf elektrolytischem Wege in beliebig feiner Verteilung auf Metalle niedergeschlagen werden. Hierauf basierte die Hoffnung des Professors Marckwald, Metall durch einen Überzug feinst verteilter radio-aktiver Substanz elektrischen Ladungen unzugänglich zu machen. Der Vortragende erwies nunmehr durch eine Reihe wohl gelingender Experimente und mittelst dreier Präparate von radio-aktiver Masse deren wesentlichste Eigenschaften der Luftionisierung und der Hervorrufung von Phorphoreszenz. Dazu dienten zwei Radiumpräparate von ½ und 2% Radiumgehalt und ein vom Vortragenden selbst in der mitgeteilten Art hergestelltes Poloniumpräparat, das wie ein kleiner Schmutzfleck auf weißem Papier aussah. Die Strahlen des Radiums und des Radiotellurs sind dadurch charakteristisch unterschieden, daß erstere sehr viel mannigfaltiger sind; denn sie entsenden die nach ihrem ersten Entdecker Becquerelstrahlen genannten Strahlen, an ihren Wirkungen deutlich erkennbar, durch dichte Hüllen von Papier, ja ein Teil dieser Strahlen passiert sogar mehrere Centimeter dicke Metalle. Ungleich leichter absorbierbar sind die vom Poloniumpräparat ausgehenden Strahlen, sie gehen kaum durch starkes Papier, verhältnismäßig am schwersten werden sie durch Gase absorbiert. Dies ließ die Anwendbarkeit des Polonium zu dem mehr gedachten, aëronautischen Zwecke hoffen; allein die angestellten Versuche haben ergeben, daß die vom Polonium ausgehende Ionisierung

der Luft nur kurze Zeit vorhält, vermutlich weil die positiven und die negativen Ionen der Luft, in deren Ordnung das Wesen der Ionisierung besteht, sich schnell wieder mit einander vermengen und die Leitungsfähigkeit resp. Entladungsfähigkeit der Luft bald wieder aufhört. Die vom Vortragenden mit allen drei Präparaten vorgeführten Experimente waren sehr überzeugend. Die Einwirkung auf die elektrische Leitfähigkeit der Luft wurde am Elektroskop, der Franklinschen Tafel, der Leydener Flasche, dem elektrischen Läutewerk und an einem Induktorium nachgewiesen, die Einwirkung auf phosphoreszierende Körper nach tiefer Verdunkelung des Hörsaales an Baryumplatincyanür, an der Zinkblende und an Diamantstaub. Von allen Edelsteinen phosphoresziert unter der Einwirkung radio-aktiver Substanz nur der Diamant in schönem, grünem Licht, was praktischen Wert zu gewinnen verspricht. Der Unterschied in der intensiven Wirksamkeit von Radium und Polonium zeigte sich in allen diesen Fällen. Radium rief die Erscheinungen zum Teil selbst in seiner Umhüllung durch eine Metallschachtel hervor, zur Hervorbringung der Phosphoreszenz genügte es, wenn das Radium dem Baryumcyanür-Schein von dessen Kehrseite genähert wurde, während für das Polonium die phosphoreszierende Substanz auf einer Glasplatte habe fixiert werden müssen, um bei Annäherung des Präparats von hinten an der Belagseite mit Hilfe der Durchsichtigkeit des Glases die Erscheinung des Leuchtens zeigen zu können. Auch die Einwirkung von Radium und Polonium auf die photographische Platte wurde erwiesen. Dieselbe war bei dem Poloniumpräparat aber so schwach, daß sie durch das Zwischenlegen eines Blattes Seidenpapier verhindert wurde. Zum Schluß gab der Vortragende noch eine Vorstellung von dem seltenen Vorkommen seiner radio-aktiven Substanzen durch die Mitteilung, daß sie in der Pechblende etwa im Verhältnis von 1 : 400 Millionen vorkommen. Neuerdings entdeckte Eigenschaften lassen die an sich wunderbaren Stoffe nur immer rätselhafter erscheinen. Jedes Radiumpräparat entwickelt beispielsweise in der umgebenden Luft dauernd Ozon und färbt Glas, in dem es aufbewahrt wird, violett oder braun. Daß sich die Energie der Strahlung gleich andern Kräften umwandeln läßt, ist an sich nicht überraschend. Immerhin ist es befremdlich, daß trotz einer mit dem Thermometer in einem gegebenen Falle auf 1,3° bestimmten Wärmeabgabe von radio-aktiver Masse, ebenso wie von ihrer unaufhörlichen Strahlung sich keinerlei Energieabnahme bemerkbar macht. Da man unmöglich an eine Ausnahme vom Gesetz der Erhaltung der Kraft zugunsten von Radium und Polonium glauben kann, so liegt ein ungelöstes Rätsel vor.

Über die von den Mitgliedern der Spezialkommission gemeinschaftlich angestellten Versuche zur Beantwortung der ihr gestellten Frage berichtete hierauf Professor Börnstein. Die Frage zerfällt in 2 Unterfragen: Ist es möglich, die vorhandene elektrische Ladung eines Ballons durch die Anwendung radio-aktiver Substanz zum Verschwinden zu bringen? und: Ist es möglich, in gleicher Art die elektrische Ladung überhaupt zu verhindern? Auf die zweite Frage hat Professor Marckwald schon eine Antwort gegeben, die für jetzt den über die radio-aktiven Substanzen bekannten Tatsachen entspricht. Zur Beantwortung der ersten Frage wurde ein gefüllter Ballon durch eine isolierende Seidenschnur am Erdboden gefesselt. Als aus diesem Ballon Ballast, also Sand, ausgeschüttet wurde, ergab sich deutlich die hierdurch erfolgende, bekanntlich von Professor Ebert zuerst festgestellte, elektro-positive Ladung des Ballons und zwar mit einer Elektrizität von der hohen Spannung von 2700 Volt. Als nun in die Nähe der Korbwand durch eine auf dem Erdboden stehende Person radio-aktive Substanz gebracht wurde, erfolgte die Entladung des Ballons, aber sie erfolgte nicht, sobald die Person auf eine sie gegen den Erdboden isolierende Unterlage gestellt wurde. Um auch zur zweiten Unterfrage einen Versuch zu machen, wurde später die Ladung des gegen die Erde isolierten Ballons in Gegenwart von am Ballon selbst befestigter radio-aktiver Masse in der oben bezeichneten Art vorgenommen. Dabei ließ sich der Ballon gerade so laden wie vorher.

Hauptmann v. Tschudi glaubt aus dem Resultate dieser Versuche folgern zu dürfen, daß die elektrische Entladung des Ballons mit Sicherheit erfolge, sobald er vor der Landung mit dem Erdboden verbunden werde. Also gewähre anscheinend die Anwendung des

Schleppseiles Sicherheit dafür, daß der Ballon vor der Berührung mit dem Erdboden entladen werde. Darauf erklärte Prof. Börnstein, die Kommission erachte ihre Untersuchung als noch nicht abgeschlossen und bitte, vor weiteren Mitteilungen darüber Schlüsse zurückzuhalten.

Hauptmann v. Tschudi berichtete hierauf über 5 im Monat Juni ausgeführte Vereinsfahrten. Die erste am 13. Juni war eine Nachtfahrt unter Führung von Leutnant Dunst. Der Ballon landete nach mehr als 15stündiger Fahrt am nächsten Morgen bei Warburg. Ganz entgegengesetzt gerichtet waren zwei am 20. Juni unternommene Fahrten, die eine von Berlin ausgehende, von Leutnant Dunst geleitete, fand ihr Ende östlich von Berlin bei Müncheberg, während die zweite unter Leitung von Oberleutnant Haering von Neumünster aus westliche Richtung einschlug und im Lockstaedter Lager in der Nähe der feuernden Batterie des Hauptmanns v. Krogh landete, welcher bei der Bergung des Ballons mit seinen Leuten Hilfe leistete. Ein am Sonnabend den 27. unter Führung von Hauptmann v. Tschudi in Begleitung von Herrn und Frau Gumprecht unternommener Aufstieg endete nach einer Fahrt genau über dieselbe Stelle im Süden Berlins, wie die letzte von demselben Führer mit denselben Insassen gemachte Fahrt bei Luckenwalde. Die fünfte und letzte Fahrt des Monats war wiederum eine von Leutnant Dunst am 25. Juni ausgeführte Nachtfahrt. Der Ballon stieg von der Charlottenburger Gasanstalt um 9 Uhr abends auf, kreuzte die Elbe während der Nacht zwischen Tangermünde und Stendal, nahm den Kurs auf Hamburg, kehrte dann aber bei veränderter Windrichtung auf das rechte Elbufer zurück, überflog Kiel und Arroe und landete zwischen 7 und 8 Uhr bei Odensee auf Fünen.

Aufgefordert, über seine am 24. Juni glücklich ausgeführte Hochfahrt zu berichten, erklärte Herr Berson, daß er und sein Begleiter, der gleichfalls anwesende Professor Dr. v. Schrötter-Wien, sich vorbehielten, in der ersten (für den 19. Oktober vorgesehenen) Herbstsitzung ausführliche Mitteilungen zu machen. Es wäre schade, eine Fahrt, die ebensowohl nach der aëronautischen und meteorologischen, als nach der physiologischen und besonders nach der physikalischen Seite so schöne Erfolge aufzuweisen habe, wie die soeben ausgeführte, mit einem kurzen Bericht abzutun. Bestätigen könne er, daß entsprechend dem abgelesenen Barometerstand von 246 mm 8800 m erreicht worden seien. Um die 9000 m voll zu machen, hätte noch ½ Ballastsack zur Verfügung gestanden, ausreichend für 150—200 m weitere Erhebung; allein beide Sauerstoffapparate hätten ungenügend zu funktionieren angefangen und beginnende Atemnot zum Abstieg genötigt, der mit noch 9 großen Säcken Ballast angetreten wurde.

Über die Beteiligung des Berliner Vereins für Luftschiffahrt an der Weltausstellung in St. Louis gab Hauptmann v. Tschudi nähere Mitteilungen. Danach hat der Vorstand mit Rücksicht auf die Finanzen des Vereins davon Abstand genommen, wie von einer Seite vorgeschlagen, ein Modell der hier benutzten Ballonkonstruktion auszustellen. Er wird vielmehr den Ballon Berson II in natura ausstellen, nachdem derselbe, wie zu hoffen, seine am Freitag bevorstehende 75. Fahrt gleich glücklich, wie alle vorangehenden, ausgeführt haben wird. Wird dieser Ballon halb aufgeblasen und mit Sandsäcken verankert ausgestellt und ihm eine Geschichte seiner 75 (oder mehr) Auffahrten beigegeben, so dünkt dem Vorstande kein Objekt zum Erweise der Leistungsfähigkeit unserer heimischen Luftschiffahrt geeigneter, als dieser bewährte Ballon.

Zum Schluß teilte Hauptmann v. Tschudi noch mit, daß der neue Ballon «Ersatz Pannewitz», 600 cbm groß, bereits eingetroffen und in Gebrauch genommen ist. Die Qualifikation zum Ballonführer wurde zuerkannt dem Herrn Professor Dr. v. Schrötter-Wien und Leutnant Schumacher. Der Vereinsschatzmeister Gradewitz erwähnte dankend eines dem Verein von der Firma Riedinger-Augsburg zugewandten Geschenkes von 200 Mk. als Beisteuer für «Ersatz Pannewitz». Neu aufgenommen wurden 20 Mitglieder. A. F.



Niederrheinischer Verein fur Luftschiffahrt.

Die Maiversammlung des **Niederrheinischen Vereins für Luftschiffahrt** fand am 25. Mai, abends 9 Uhr, im «Hôtel Reichshof» zu Barmen, statt. Nachdem zuerst 12 neue Mitglieder aufgenommen worden waren, wurden den Bestimmungen entsprechend 3 Anteilscheine ausgelost. Gezogen wurden die Nummern 32, 117 und 124. Sodann erhielten das Wort zu ihren Berichten über die Fahrten vom 6., 12. und 16. Mai Herr Leutnant Rodenacker (Mülheim-Rhein), Herr Fabrikant Bräutigam und Herr Amtsgerichtsrat Oppenhof-Barmen. Ersterer war leider dienstlich am Erscheinen verhindert und hatte deshalb seinen Bericht schriftlich eingesandt. Trotz des Zwischenfalles bei Beginn der Fahrt (ein Windstoß hatte den Ballon an einen Schornstein getrieben) ist die Fahrt ausgezeichnet verlaufen. Die Insassen des Korbes haben sich durch rechtzeitiges Ducken im Korbe vor einer persönlichen Berührung mit dem Schornsteine bewahrt und sind mit einem kräftigen Durcheinanderschütteln davon gekommen. Die herrlichen Naturgenüsse, welche ihnen der weitere Verlauf der Fahrt gewährte, der längere Aufenthalt in der reinen dünnen Höhenluft in 3400 m Höhe hat sie reichlich für den kleinen Schreken entschädigt und die vorhandenen Schornsteine werden keinen von ihnen abhalten, bei nächster Gelegenheit wieder eine Fahrt mit dem «Barmen» auszuführen, der sie in 7 stündiger Fahrt 270 km weit bis in die Gegend von Soltau in der Lüneburger Heide getragen hat.

Zu dem Punkt «Schornsteine» teilte der Vorsitzende des Fahrten-Ausschusses mit, daß sich der Vorstand sofort nach dem Zwischenfall vom 6. Mai nach einem geeigneteren Platze umgesehen hat und auch in dem der Eisenbahnverwaltung gehörenden Platze an der Zollstraße gefunden hat. Die Eisenbahndirektion in Elberfeld habe dem Vereine den Platz in liebenswürdigster Weise zur Benutzung überlassen, und es sei zu hoffen, daß auch die Stadtverwaltung bei der Anlage der erforderlichen Gasleitung dasselbe Entgegenkommen zeige, wie sie es bei der Festsetzung der Preise des Füllgases gezeigt habe. In diesem Falle würde bereits der nächste Aufstieg von Barmen aus von dem neuen Platze erfolgen können.

Mit begeisterten Worten schilderten sodann die Herren Bräutigam und Oppenhoff ihre Fahrten, ersterer die Gewitterfahrt vom 12. Mai und letzterer die 7 stündige Fahrt vom 16. Mai. Wenn sich auch naturgemäß manches bei diesen Beschreibungen wiederholt, so hatten doch alle Zuhörer den Eindruck, daß, abgesehen von den subjektiven Eindrücken, die der Mitfahrende erhält, doch alle Fahrten grundverschieden von einander waren und jede ihre eigenen Schönheiten hatte. Wenn es auch gerade nicht zu den besonderen Annehmlichkeiten einer Luftreise gehört, durch ein Gewitter aus den schönsten Naturgenüssen aufgestört zu werden, die selbst einen manchmal etwas cynischen Mund verstummen lassen, so beweist doch andererseits die Tatsache, daß diese Fahrt ohne den geringsten Unfall verlaufen ist, daß durch die Vorsicht des Führers und die Ruhe der Mitfahrenden der Ballon trotz Gewitter und 800 m langer Schleiffahrt seine Insassen glücklich wieder zur Erde zurückbringt. Und was die Fahrt am 16. Mai betrifft, so folgte man nicht ohne Neid den Worten des Herrn Amtsgerichtsrates, mit denen er den stundenlangen Aufenthalt in den Höhen über 3000 m schilderte. Herrlicher blauer Himmel oben und dazu die liebe Sonne, die es so gut meinte, daß man trotz seiner nachgewiesenen Lufttemperatur von 4,5° C. am liebsten den lästigen Mantel und Hut zum Korbe hinausbefördert hätte, wenn man nicht fürchten müßte, bei der Landung ganz andere Verhältnisse anzutreffen. Und tief unter dem Ballon ein prachtvolles, vielgestaltiges Wolkenmeer, so weit das Auge reichte, überall neue bizarre Formen und über dies Meer hinhuschend der Schatten des Ballons von der regenbogenfarbenen Aureole umgeben. Dazu absolute, himmlische Stille, eine unvergeßliche Spanne Zeit, welche die Mitfahrenden dort verlebt haben.

Herr Dr. Bamler berichtete sodann über die ersten beiden wissenschaftlichen Fahrten, mit denen sich der Verein an den internationalen Tagen des April und Mai beteiligt hat. Sehr wenig befriedigt hat ihn die erste Fahrt, bei welcher der Ballon nur

wenig über 2000 m erreichte und bereits nach kurzer Fahrt bei Lütteringhausen landete. Weit mehr dagegen der zweite Aufstieg, obgleich auch dieser noch nicht tadellos verlaufen ist. Der Ballon erreichte über 5000 m Höhe bei einer Temperatur von — 18° C., während die Temperatur bei der Abfahrt + 14° C. betrug und landete bei Soest. Es wurde aber bei der Füllung des zweiten Ballons festgestellt, daß die geringen Erfolge nicht den Ausübenden zuzuschreiben waren, sondern durch die Beschaffenheit der verwandten Ballons bedingt waren. Dieselben zeigten nämlich beim Aufblasen zahlreiche undichte Stellen, durch welche das Füllgas ausströmte. Dadurch wurde die Erreichung großer Höhen und einer gleichmäßigen Bewegung unmöglich gemacht, die Ballons verloren ihre Tragkraft und landeten ungeplatzt. Trotz dieser Mängel erkennt aber die internationale Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt die Bestrebungen des Vereins voll und ganz an und hat bereits die Ergebnisse der Fahrten in ihren Mitteilungen aufgenommen.

Weiterhin teilte der Vorsitzende des Fahrtenausschusses mit, daß sich der Vorstand genötigt gesehen habe, den Preis der Normalfahrten von 70 auf 90 Mk. zu erhöhen. Der neue Ballon liefere sehr weite Fahrten und bei der lebhaften Nachfrage nach Fahrten sei der Vorstand genötigt, den Ballon immer per Eilfracht zurücksenden zu lassen, um möglichst alle Wünsche befriedigen zu können. Dadurch würden aber die Fahrten wesentlich verteuert und auf die Dauer könne die Fahrtenkasse einen so großen Zuschuß nicht leisten. Endlich richtete er an die Versammlung die Anfrage, ob keiner der Anwesenden sich für lenkbare Luftschiffe etc. interessiere, es haben sich seit Gründung des Vereins bereits 6 Erfinder gemeldet und um Interesse und Unterstützung für ihre Erfindungen gebeten, seine Zeit reiche aber nicht aus, diese Eingaben zu prüfen. Da sich keiner der Anwesenden meldet, so werden auch in Zukunft derartige Anerbietungen dankend abgelehnt werden.

Personalia.

Die kgl. Akademie der Wissenschaften in Amsterdam hat die Buys-Ballot-Medaille, die alle 10 Jahre für die hervorragendsten Verdienste um die Meteorologie verliehen wird, in ihrer Sitzung vom 27. Juni den Herren Professor **Dr. Richard Asmann**, Vorsteher des Aëronautischen Observatoriums des Meteorologischen Instituts in Berlin, und dem ständigen Mitarbeiter dieses Observatoriums, **Arthur Berson**, beide in Berlin, für ihre «Abhandlungen über die Luftfahrten der deutschen Gesellschaft für wissenschaftliche Luftfahrten» zuerkannt. Sonst wird nur eine einzige Medaille ausgegeben, in diesem Falle glaubte man aber eine Ausnahme machen zu müssen.



Patent- und Gebrauchsmusterschau in der Luftschiffahrt.

Mitgeteilt von dem Patentanwalt Georg Hirschfeld, Berlin NW., Luisenstraße 31.

Deutschland.

Erteilte Patente
in der Zeit vom 27. Mai 1903 bis 6. Juli 1903.

D. R. P. Nr. 143 440. Drachenballon. **August Riedinger, Augsburg**. Patentiert vom 18. Oktober 1902.

D. R. P. Nr. 143 820. Flügel für Flugmaschine. **J. Hofmann, Berlin.** Patentiert vom 31. Mai 1902.

D. R. P. Nr. 144 236. Vorrichtung zum Tragen von Gegenständen. **Adrian Baumann, Frankfurt a. M.** Patentiert vom 13. September 1902.

Zur öffentlichen Auslegung gelangte Patente vom 27. Mai 1903
bis zum 6. Juli 1903.

Einspruchsfrist zwei Monate vom Tage der Auslegung an.

T. 8262. Fesselflieger mit entgegengesetzt umlaufenden, von konzentrischen Achsen getragenen Luftschrauben. **Ch. Tuckfield, F. Hodge** und **W. G. de Forges**

Garland, East Moseley Surrey in England. Angemeldet am 23. Juni 1902. Ausgelegt am 27. April 1903.

B. 32 525. Flugmaschine mit zwei Luftschrauben, deren Flügel ineinandergreifen. **Max Bourcart, Lausanne.** Angemeldet am 8. September 1902. Ausgelegt am 4. Mai 1903.

L. 16 487. Luftballon mit Antriebsvorrichtung. **E. Lehmann, Berlin.** Angemeldet am 25. Februar 1902. Ausgelegt am 14. Mai 1903.

H. 28 705. Vorrichtung zum Verändern der Schwingungsweite von Schlagflügeln bei Luftschiffen. **Hermann Hartig, Kändler** bei Limbach. Angemeldet am 11. August 1902. Ausgelegt am 14. Mai 1903.

H. 28 156. Fesselballon. **Henri Alphonse Hervé, Paris.** Angemeldet 16. Mai 1902. Ausgelegt am 28. Mai 1903.

M. 21 692. Vorrichtung zur Aufrechterhaltung der wagerechten Lage bei Luftschiffen und Unterseefahrzeugen. **Thomas Moy, London.** Angemeldet am 14. Juni 1902. Ausgelegt am 28. Mai 1903.

G. 15 784. Vorrichtung zum Bewegen von Luftschiffen. **H. Gutzeit, Gerdauen.** Angemeldet am 10. Juni 1901. Ausgelegt am 29. Juni 1903.

Gelöschte Patente
in der Zeit vom 27. Mai 1903 bis 6. Juli 1903.

D. R. P. Nr. 134 182. Lenkbarer Luftballon. **Paul Wappler, Spandau.** Patentiert vom 25. Februar 1901.

D. R. P. Nr. 140 369. Flaches, gondelloses Fehrzeug. **Richard Ulrich, Berlin.** Patentiert vom 22. Juli 1900.



Bibliographie und Literaturbericht.

Bibliographie.

Les ascensions en ballons au-dessus de la mer, Conférence donnée à l'institut chimique de Nancy, le samedi 28 mars 1903, par: M. le Lt.-Cl. G. Espitallier, erschienen als Supplément au bulletin trimestriel N° 34 der «Société industrielle de l'Est», erschienen in Nancy, imprimerie Pierron et Hozé.

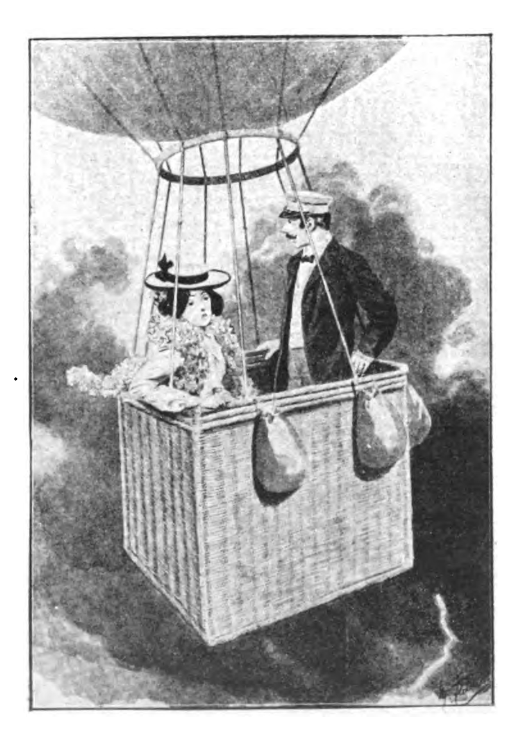
Der Verfasser als Vortragender geht nach kurzer Erwähnung bisheriger Erfolge und Mißerfolge, die mit den Namen Santos Dumont, Severo, Bradsky, Lebaudy verknüpft sind, über zur Besprechung der ascensions aéro-maritimes und der auf diesem Gebiet zu erhoffenden Ergebnisse und weist darauf hin, daß es sich um Gewinnung eines größeren «Aktions-Radius» handle, um die Verfügung über Tausende von Kilometern gegenüber ungefähr 20, welche bisher von wirklich zur Fahrt gelangten «Lenkbaren» durchflogen wurden. Solche Dauerfahrten seien erreichbar durch Schaffung einer nahezu unveränderlichen Gleichgewichtslage eines über dem Meer schwebenden Ballons und durch eine Ablenkungsfähigkeit vom Windstrich, welche natürlich nicht unbegrenzt sein kann, aber die Erreichung einer Küste seitwärts der Windrichtung ermöglicht. Espitallier betonte die praktische Seite der Sache, an die verschiedenen durch Hinaustreiben über die Meeresfläche schon verloren gegangenen Ballons erinnernd, so an die 1870—71 verloren gegangenen, den «Jacquard» mit dem Matrosen Prince, an den «Richard Wallace» mit dem Soldaten Lacaze, und hob hervor, daß die glückliche Landung anderer, wie z. B. der «Ville d'Orléans», eines mit Paul Rolier und Bézier am 24. Nov. 1870 aufgestiegenen und durch Nacht und Wolken über die Nordsee nach Norwegen geflogenen Ballons, nur günstigen Zufällen zuzuschreiben sei. Er stellte in Aussicht, daß die Ueberseefahrten mit entsprechend ausgestatteten Ballons häufiger werden und daß solche Ballons zu den Hilfsmitteln der Flotte zählen werden, welche bisher nur Captiv-Ballons verwendete, während ein Reißen des Kabels oder auch eine absichtlich eingeschaltete Hochfahrt es wünschen läßt, die Ballons für ein gefahrloses Niederlassen auf die Wasserfläche aus-



gerüstet zu wissen. Nach Betrachtungen über die dem Menschen noch ungewohnte gleichzeitige Beherrschung der beiden Medien Wasser und Luft, bezeichnet Espitallier dieselbe in der jetzt erreichten Form als Übergangsstufe zu einer vielleicht einmal in Zukunft ermöglichten dauernden Gleichgewichtslage freier Ballons in unveränderter Höhe, **unabhängig** von Wasserflächen oder Erdboden. Es fanden noch die von Tifernate 1819, Green 1836—51, Lhoste 1886 gemachten Versuche über Gewichtsausgleichung Erwähnung, worauf die Fahrt des Ballons « Le National », welcher während 24 Stunden 300 km Fahrt mit den von Hervé konstruierten Vorrichtungen erzielte, den Übergang bildete zu den eingehenderen Beschreibungen der Hervéschen Vorrichtungen, wie sie unser Artikel, Seite 264 gibt. Abbildungen der Hangars am Strande des Sablettes und bei Palavas, ein Plan der Fahrt am 12. Oktober 1901, die Zeichnungen der verschiedenen Apparate pp. sind eingeschaltet. Nach Vergleichen eines Ballons in Schleppfahrt mit einem segelnden Schiffe, dann der Fälle, in denen der « Propulseur », die Luftschraube, nutzbringend in Mitverwendung kommt, schließt Espitallier seine höchst anregenden Ausführungen mit nochmaligem Ausblick auf die zu erhoffende Erreichung des Equilibre **indépendant** zur Überquerung von Meer und Land, nachdem der Equilibre **dépendant** in so befriedigender Weise gefunden sei. K. N.



Humor.



Blasirt.

Luftschiffer (hoch in den Lüften): « Ein Gewitter zieht herauf — wenn jetzt der Blitz in den Ballon einschlüge! » — **Mitfahrende Dame**: « Na, das wäre doch 'mal 'was Anderes! »

(Aus: « Fliegd. Blättern ».)

Der moderne Erfinder.

Nur philosophische Behandlung führt zur Lösung des Flugproblems: Der Vogel kann fliegen. Der Vogel ist schwerer als die Luft und hat zwei Flügel, die er auf und nieder bewegt, wenn er steigen will und die er ruhig ausspannt, wenn er schweben will. Wozu also die vielen Umstände?! Man nimmt einen Gegenstand, der schwerer ist als die Luft, macht zwei Flügel daran mit einer Maschine, die sie auf und nieder bewegt oder ruhig stellt. Kommt noch ein Schwanz daran, so ist die Sache bis auf Kleinigkeiten fertig. K. N.

Die Redaktion hält sich nicht für verantwortlich für den wissenschaftlichen Inhalt der mit Namen versehenen Artikel.

Die Redaktion.

Illustrierte Aëronautische Mitteilungen.

VII. Jahrgang. — September 1903. — 9. Heft.

Joseph Maximilian Freiherr v. Lütgendorf, der erste deutsche Luftschiffer.

(Ein Zeitbild aus dem 18. Jahrhundert von **Max Leher**-Augsburg.)

> Nil mortalibus ardui est,
> Caelum ipsum petimus stultitia, neque
> Per nostrum patimur scelus
> Iracunda Jovem ponere fulmina.
> **Horaz.**

Uralt ist das Streben der Menschen, sich dem Vogel gleich in die Luft zu schwingen und dieselbe, frei von den Fesseln der Schwere, in bestimmter Richtung zu durchmessen. Erzählt uns doch schon die Mythe von Dädalus, der mit seinem Sohne Ikarus auf Flügeln, die er kunstvoll aus Federn zusammengesetzt hatte, aus des Kreterkönigs Labyrinth über das Meer zu entfliehen suchte. — Und Bellerophontes, des Korintherkönigs Glaukos Sohn, zog sich den Haß der Götter zu, weil er sich auf dem Pegasus zum Olymp emporschwingen wollte. — Schon um das Jahr 1306 n. Chr. soll nach den Berichten des französischen Missionars Vasson (1694) bei der Thronbesteigung des Kaisers Fo-Kien ein Künstler in Peking einen Luftballon haben steigen lassen. Wenn im Abendlande später Battista Danti in Perugia, der Benediktinermönch Oliver Malmesbury, der Portugiese Gusman und der Jesuitenpater Lana Flugmaschinen konstruierten, so sind dies nur schüchterne Versuche geblieben, das Luftmeer zu durchfurchen. Die Ballonaëronautik, im wahren Sinne des Wortes, beginnt aber erst mit der Erfindung des Luftballons durch Montgolfier.



Jos. Max. Frei herr v. Lütgen: dorf Erster Luftschiffer der Deutschen am 24. Aug. 1786.

In Deutschland fand seine Erfindung viele Bewunderer und Nachahmer. Allhier in Augsburg, der ehemaligen Reichsstadt, veranstalteten am 19. Februar 1784 die Gebrüder Bader aus Ottobeuren bei Memmingen auf dem Frauenhof unter großem Zulauf von Schaulustigen eine Vorstellung ihrer Luftmaschinen, welche 20 Schuh im Durchmesser und 11 Schuh in der Höhe hatten. Nach zweimaligem Zeichen mit einem Doppelhaken wurden die Ballons um $^1/_2$ 3 ^{h} abgelassen. Sie stiegen sehr prächtig in die Höhe und

in der Zeit von 5 Minuten waren sie den Augen unsichtbar. Sie fielen ab eine Stunde von Augsburg, ohnweit denen Sieben Tischen.[1])

Mit Beginn des Jahres 1786 erschien auf der Bildfläche ein Mann, der den wohlklingenden Namen Joseph Maximilian Freiherr v. Lütgendorf führte.[2]) Gebürtig aus Franken, stand er zuerst als Dragonerhauptmann in Fürstl. Würzburgischen Diensten und fand, nachdem er die militärische Laufbahn verlassen hatte, Unterkunft in Hochfürstl. Thurn- und Taxischen Diensten, wo er zur Zeit seines Auftretens in Augsburg als Hofrat figurierte. Er beabsichtigte nichts Geringeres, als den Franzosen Blanchard, der damals durch seine kühnen Luftfahrten Alles in Staunen setzte, aus dem Sattel zu heben und auf einer Luftreise von Augsburg nach Regensburg sich urbi et orbi als erster deutscher Luftschiffer zu präsentieren.

Als Grund, warum der Herr Baron gerade Augsburg zum Schauplatz seiner aëronautischen Tätigkeit machen zu müssen glaubte, führte er in einem dem Herrn Comitialgesandten v. Rehm (dem Gesandten der Reichsstadt auf dem Regensburger Reichstag) überreichten Gesuche «Aërostatisches Experiment betr.» an, daß ihm die Stadt wegen der geschickten Arbeitsleute wohl dazu gelegen wäre, einen schönen Luftball zu erbauen, und dann als der erste Deutsche, der solches wagen wollte, damit aufzusteigen. Das Gesuch, welches am 31. Januar 1786 in der Ratssitzung in Vorlage kam, wurde aber «declinatorisch» verbeschieden, weil man sich von einem so zweifelhaften Unternehmen keinen praktischen Nutzen versprach und dabei Kosten besorgte, die nach Umständen für überflüssig zu erachten seien.[3]) Doch der Herr Baron verlor den Mut nicht und schon am 11. Februar erschien er mit neuem Gesuche vor den verschlossenen Toren des Hohen Rates. Er hatte einen mächtigen Fürsprecher an Hochfürstl. Durchlaucht Herrn Wilhelm Pfalzgrafen bei Rhein, Herzog in Baiern, gefunden. Wegen der nahen Verbindung mit dem Höchsten Churhaus Pfalz-Baiern beschloß nun der Magistrat, das erneuerte Gesuch zu erhuldigster Verehrung des Höchsten Vorworts willfährig zu beantworten; dem Herrn Hofrat es aber zu überlassen, zu seinem Vorhaben selbst hier einen schicklichen Platz (jedoch ohne subscription des Publici vel Privatorum) zu suchen.[4]) Auf diesen etwas unklaren Bescheid hin erbat sich Lütgendorf beim Magistrat Bescheid. Ein solcher erfolgte auch in der Sitzung vom 14. Februario in dem vom Herrn Baron gewünschten Sinne, indem das decretum vom 11. hujus dahin erläutert wurde, daß eine freywillige Privatsubscription p. p. Petententen männiglich unverwehrt bleiben sollte.[5])

Lütgendorf hatte im berühmten Gasthof zu den «Drei Mohren», wo nur die Höchsten und Hohen Herrschaften damals abzusteigen pflegten,

---

[1]) Augspurger Ordinäre Zeitung, mit Röm. Kayserl. Maj. allergnädigster Freyheit. Freytag den Februar 1784.

[2]) Ratsprotokoll vom 26. Octobris 1786; pag. 694.

[3]) Ratsprotokoll vom 31. Januar 1786 «Baron Lüchtendorfsches Aerostatische Experiment betr.», paff. 69.

[4]) Ratsprotokoll vom 11. Februar 1786, pag. 91.

[5]) Ratsprotokoll vom 14. Febr. 1786, pag. 101.



Quartier bezogen. In seiner Begleitung befand sich sein jugendschönes, lebensfrohes Weibchen, das wohl imstande war, dem Herrn Gemahl die Sorgen zu mindern, die der zu erstehende Luftball über denselben auftürmen sollte. — Nun einmal Herr der Situation, machte der Herr Baron von der Erlaubnis, eine freiwillige Privatsubskription erlassen zu dürfen, den ausgiebigsten Gebrauch. Bereits am 15. Februar überraschte er die Einwohnerschaft mit einer gedruckten Einladung. Dieselbe enthielt in ihrem oberen Teile ein Bild, das eine Apotheose des ersten deutschen Luftschiffers veranschaulichen sollte: Lütgendorf, sanft auf Wolken hingebettet, blickt sinnend auf die Stadt herunter, über deren Bewohner er bald so große Aufregung und Enttäuschung bringen sollte. Diese Idee, so für sein Unternehmen Propaganda zu machen, sollte dazu beitragen, den üblen Eindruck zu verwischen, welchen der untere Teil, die schriftliche Einladung, hervorrufen mußte. Sie ist zu interessant, um der Nachwelt vorenthalten werden zu dürfen.


Augsburg 178
Præumeration
mit ½ Carolin.
Der hochfürst: Thurn u: Taxische Hofrath Jos. Freyh. von Lütgendorf, ermuntert von in- und auswärtigen Liebhabern verfertiget mit viellen eigens erfundenen Verbesserungen eine Luft-Kugl, um mitls derselben in Augsburg den 24ten May als der erste Teutsche eine merckwürdige Luftreise zu unternehmen. Da aber ein Solches mit großen Kosten verbunden ist, So wünschet Freyh. v. Lütgendorf von in- und auswärtigem hohen Adl und anderen H. Liebhabern eine edlmüthige Unterstützung entweder mit würcklicher Præumeration, oder mit Unterschreibung gegenwärtigen Pillets, welches an den Freyh. v. Lütgendorf |: der sich schon in Augsburg befindet und bey den 3 Mohren logirt :| porto frey einzusenden beliebt werden mögte. die unterschribene Pillets werden Sodan mit einer halben Carolin erst abgelöst wen der ganze Apparat zur Luftreise würcklich schon hergestellt u. durch die Zeitung bekant gemacht worden.

Der Pränumerationspreis wurde auf eine halbe Carolin, eine für damalige Zeit geradezu horrende Summe, festgesetzt. «Ermuntert von in- und auswärtigen Liebhabern», so besagt die Einladung, «verfertiget der Hochfürstl. Thurn- und Taxische Hofrath, Freyherr Joseph von Lütgendorf mit viellen eigens erfundenen Verbesserungen eine Luftkugl, um mitls derselben in Augsburg den 24. May als der erste Teutsche eine merckwürdige Luftreise zu unternehmen. Da aber ein Solches mit großen Kosten verbunden ist, so wünschet Freyherr v. Lütgendorf von in- und auswärtigem Hohen Adel und anderen H. Liebhabern eine edelmütige Unterstützung entweder mit würcklicher Pränumeration oder mit Unterschreibung gegenwärtiger Pillets, welches an Freyherrn v. L. |: der sich in Augsburg befindet und bey denen Drei Mohren

logiret :| portofrei einzusenden beliben werden mögte; die unterschribene Pillets werden sodann mit einer halben Carolin erst abgelöst, wenn der ganze Apparat zur Luftreise würcklich schon hergestellt und durch die Zeitung bekannt gemacht werden.»

Der Appell an den Edelmut Hoher und niederer Liebhaber verhallte nicht ungehört nnd von allen Seiten flossen so reichliche Beiträge, daß der Herr Baron nunmehr sein großes Werk beginnen konnte. Als Werkstätte zur Anfertigung der Luftkugel wählte er das Theater bei Skt. Salvator, das ehemalige Jesuiterkomödienhaus.[1]) Ein tüchtiger Schneidermeister, der zwar den ominösen Namen «Hunger» führte, aber dem Herrn Baron als überaus geschickt empfohlen werden konnte, erbot sich, dem Ballon durch seine Kunst die gewünschte Form zu geben; für den Bau des Luftschiffchens, auf dessen künstlerische Vollendung unser Aëronaut das größte Gewicht legte, fanden sich ebenfalls ganz gediegene Arbeitskräfte. — Lütgendorf hatte noch kaum Hand an sein großes Werk gelegt, als das Erscheinen verschiedener Piecen, worin seine beabsichtigte Luftfahrt in Versen und Kupferstichen gefeiert wurde, ihn veranlaßte, den Herrn Amtsbürgermeister in einem Schreiben vom 23. März zu ersuchen, auf die Verfasser der Piecen zu inquiriren, die vorhandenen Exemplaria zu confisciren und sämmtlichen Kupferstechern und Buchdruckern die Herausgabe dergleichen Piecen ohne Vorwissen und Genehmigung des Herrn Baron zu untersagen.[2]) Dadurch suchte sich Lütgendorf alle Einkünfte zu sichern, welche die Neuheit eines derartigen Unternehmens zur Folge hatte, und er hoffte sie auch im Laufe der Zeit recht ergiebig zu gestalten.

Allmählich drangen durch die hiesige Presse die ersten, wenn auch spärlichen Nachrichten über das vorerst noch geheim gehaltene Wirken des Herrn Baron in die Öffentlichkeit. «Mit wahrem Vergnügen», so schreibt die «Ordinari Postzeitung» unterm 17. April, «kündigen wir dem Publico die Nachricht an, daß der Hochfürstl. Thurn- und Taxische Hofrath, Herr Joseph Max Freyherr v. Lütgendorf, der sich bereits ein Paar Monathen hier in Augsburg aufhält, schon so weit in Anschaffung und Verfertigung seines sehr künstlich verbesserten Luftmaschinen-Apparats gekommen ist, daß dessen Auffahrt, nicht wie anfangs fälschlich berichtet wurde, am 24. May, wohl aber auf den 15. instehenden Junius, also auf die Zeit nach der Fronleichnamsoktav allhier bei günstiger Witterung festgesetzt werden kann. Bisher war unser Deutschland noch nicht so glücklich, die Kunst eines deutschen Luftschiffers zu bewundern, sondern es mußte einem Franzosen diese Ehre überlassen. Augsburg soll den Vorzug haben, den ersten deutschen Aeronauten aufsteigen zu sehen. Dagegen wünschet der Herr Baron v. L., daß sowohl von hiesigen als auch auswärtigen hohen Gönnern und Liebhabern der schönen Künste und Wissenschaften — und jederzeit war Augsburg eine freygebige Pflegerin derselben — denen die großen mit einer so schweren

---

[1]) Philipp v. Stetten: Augsburgs Kunstgeschichte (Aeronauthick), Vol. II, pag. 118—120.
[2]) Ratsprotokoll vom 23. März 1786, pag. 182.



Unternehmung verbundenen Kösten nicht unbekannt seyn können, zu gewöhnlicher Subscription oder Pränumeration mit einer halben Carolin geschritten werden möchte. Zur Subscription wird hier ein Buch zum Einschreiben circuliren. In- und auswärtige Herrn Liebhaber, die beim Besuch des Herrn Baron die mancherley Apparate zu seiner Luftmaschine betrachtet haben, sind alle über die vorsichtige Einrichtung aller Theile, über die Richtigkeit seiner ganzen Theorie und überhaupt über dessen leutseligen Charakter und gefälliges Betragen verwundert. Der Herr Baron freut sich übrigens über den Nutzen, den die so vielen Fremden, die schon pränumerirt haben, der Stadt verschaffen werden, und wird sich überhaupt bestreben, sein Aufsteigen in der Geschichte von Augsburg zu einer denkwürdigen Begebenheit zu machen.» [1])

Am 18. April, abends nach 5 h machte Lütgendorf vor einer geschlossenen, auserlesenen Gesellschaft im ehemaligen Schauerschen, später T. Straußschen Garten mit einem kleinen Luftballon von 3 Schuh im Durchschnitt das erste Probestück, das vollkommen nach Wunsch ausfiel. Die Zeitungen berichten hierüber: «Der Ballon stieg anfangs allmählich, dann schnell in die Höhe, nahm seinen Flug westwärts über die Stadt weg und verlor sich aus dem Gesichte, bis er im Durchgang unter der Sonne, von Lichtstrahlen umflossen, noch ins Auge fiel und dann völlig wieder verschwand. Der Ballon war aus Goldschlägers Häutchen (feine Oberhaut vom Blinddarm des Ochsen), niedlich, kugelförmig verfertigt und unten mit einem Luftschiffchen versehen, nach Art der Herren Charles und Robert. Diese Probe ward vorzüglich aus einer nötigen Vorsicht gemacht, indem das Vitriolöl aus dem artificiellem Vitriol eine weit schwere Luftmacht als die atmosphärische ist; das Mineral-Vitriolöl aber aus dem Eisen eine Luft bereitet, die 8 mal leichter als unsere atmosphärische ist, wenn nämlich das Barometer 28° zeiget.»

Am 26. April erhielt Lütgendorf vom Oberamtmann des Reichsstiftes Wettenhausen (Schwaben) mit dem aufgefundenen Ballon folgende ausführliche Geschichte über das Erscheinen und die Gefangennahme der Luftkugel in dortiger Umgebung. — «Um die Zeit, zu der er gefunden ward, aufs genaueste zu bestimmen, so muß man sagen, daß er nicht erst auf den Schlag 7 h, sondern bald nach 3/4 auf 7 h gefunden worden sei. Den vom hiesigen Gotteshauß kaum 1/4 Stunde entlegenen Berg, auf dem er endlich in einem Graben gleichsam sitzen blieb und von einem Knaben, der sich, nachdem er sich erst gesegnet, das Herz nahm, ihn anzufassen, ergriffen wurde, flog er ganz nieder hinan, so daß er unterwegs schon von 3 Mädchen hätte gar leicht gefangen werden können, wenn sie das Ding nicht gefürchtet hätten. Als er in ein Paar Zimmer gebracht wurde, worin wenigstens morgen noch eingeheitzt wird, erhob er sich, sobald man ihn von der Hand losließ

[1]) Augspurgische Ordinari Postzeitung, von Staatsgelehrten, historisch. u. ökonomischen Neuigkeiten. Mit Ihro Röm. Kayserl. Majestät allergnädigstem Privilegio. Verlegt u. gedruckt v. Jos. Anton Moy, wohnhaft auf dem oberen Graben, in dem sog. Schneid-Haus.



und blieb da gleichsam hangen, bis man ihn herabnahm. Im kalten Zimmer aber, das ihm zur Nachtherberge angewiesen wurde, blieb er auf dem Boden liegen und fiel über Nacht unten sehr zusammen.» — Soweit der Bericht des Herrn Oberamtmann C. Anton von Korer.[1])

Nach den Zeitungsberichten soll der Ballon so unversehrt geblieben sein, daß er nach Empfang wieder mit atmosphärischer Luft aufgeblasen werden konnte. Der Herr Baron machte damit S. T. Freyherrn Philipp von Stetten ein willkommenes Präsent.

Um ein gehöriges Quantum von Mineral-Vitriolöl aus Eisen zu gewinnen, so erließ Lütgendorf unterm 27. April folgendes Avertissement: «Da der Freyherr von Lütgendorf unter anderen Requisiten zu seinem großen Luftballon auch 24 Zentner reine Eisen-Feilspähne, um denselben mit der sogenannten leichten Luft zu füllen, nöthig hat, so wünscht derselbe, daß sich ein oder mehrere Personen, in Augsburg oder anderwärts, als Nürnberg, Straßburg u. s. w., wo viele Eisenfabriken sind, sich finden möchten, die das ganze Quantum oder wenigstens 5—6 Zentner gegen baare Bezahlung, zu 10 fl. den Zentner bairischen Gewichts, längstens zu Ende des Monats May zu liefern sich anheischig machten. Aber Feilspäne mit Zundel vermischt oder von gelöthetem Eisen, oder die rostig sind, werden nicht angenommen, sondern von Feilenhauern, Zangenschmidten und von solchen Profeßionisten, die aus ganzem Eisen arbeiten.[2])

Am 1. Mai beabsichtigte Lütgendorf abermals einen kleinen Luftballon steigen zu lassen, um eine neue Gattung Vitriolöl zu probieren, aber die ungünstige Witterung, womit sich dieser «sonst so holde» Monat einstellte, ermöglichte erst am 4. um $5^{1}/_{4}$ h abends den Aufstieg unter dem Zuschauen einer großen Menge von Menschen aus allen Ständen, in Oberhausen bei Augsburg mit gleich gewünschtem Erfolg wie der erste. Der Ball nahm zuerst nordwärts, nachher aber südostwärts ins Bairische seine Wendung und wurde später bei Kasing, unweit von Ingolstadt, gefunden. Um diese Zeit ging auch bei Zürich eine Luftkugel von gleichem Kaliber nieder, die der Herr Baron irrigerweise als sein Eigentum reklamierte.

Indessen arbeitete unser Aëronaut rüstig an seiner Luftkugel, so daß bereits am 9. Mai Herr Joh. Karl Schleich, Kupferstecher am mittleren Graben Lit. H Nr. 383 wohnhaft, zum Einkauf einer gestochenen und nach dem französischen Maßstabe eingerichteten Abbildung desjenigen Luftballs einladen konnte, in welchem Herr Baron von Lütgendorf nach der Fronleichnamsoktav außer der freien Reichsstadt Augsburg bei günstiger Witterung aufzusteigen gedenke. Diese Luftmaschine verdiene wegen ihres künstlichen Baues und Verbesserung in allen Teilen den Vorzug. Sowohl der Mechanismus, als die herrlichen Verzierungen gewährten die vollkommenste Idee von dem Tiefsinn und Geschmack des ersten deutschen Herrn Luftschiffers. Der Preis

---

[1]) A. O. P. vom 3. May 1786.

[2]) A. O. P. Donnerstag, den 27. April 1786; 28. April; 2. May; 4. May; 9. May; 13. May; 15., 23. May.



der aufs akkurateste nachgemachten Abbildung betrug das Stück auf einem halben Medianbogen 36 Kreuzer, illuminiert 48 Kr.[1])

Schleichs Kupferstiche fanden bald Nachahmungen, so daß sich der Herr Baron gezwungen sah, für seinen Hoflieferanten eine Lanze einzulegen und in den Zeitungen bekannt zu machen «daß nicht nur verschiedene elende Kupferstiche und Schmiereyen von seinem Luftballon hie und auswärts gestochen und verkauft werden, welche gänzlich abweichen von dem bereits bekannten, so künstlichen Bau seiner Luftmaschine, sondern die wahre Abbildung nur bey Herrn J. K. Schleich auf dem Graben Lit. H Nr. 383 ganz artig gestochen zu haben sey». Mittlerweile waren Lütgendorfs Feinde nicht untätig geblieben, seine Ehre anzutasten und ihn als gewöhnlichen Charlatan hinzustellen. Ja, sie erkühnten sich sogar, das boshafte Gerücht auszusprengen, als wäre durch den Herrn Baron vermittels des Vitriolöls im Gasthof zu den Drei Mohren Feuer ausgekommen, wiewohl die jüngst entstandene, aber durch die guten Anstalten bald glücklich wieder gedämpfte Feuersbrunst bei einem Materialisten in ganz entlegener Straße ausgebrochen war. Als es nun erst gar hieß, der Herr Baron lasse den Ballon nur in Augsburg anfertigen, aber nicht aufsteigen, vielmehr werde er nach Vollendung desselben mit Hinterlassung ungezählter Schulden das Weite suchen, da entbrannte er im gerechten Zorne und erließ in der Presse die Erklärung, er sei sprachlos vor Staunen, daß solche Dinge über ihn ausgesprengt würden. Die Herren Zweifler und Kritiker könnten sich, wenn sie sich in einem Hause, dem sogenannten Jesuiter-Theater gegenüber (wo der Ballon verfertigt werde), Billets zu 24 und auch zu 12 kr. kaufen wollten, alle Tage die Zubereitungen ansehen und sich dadurch eines andern überzeugen.

In der Nummer vom 26. Mai brachte die Augsburger Ordinari Postzeitung zum ersten Male eine längere, sehnlichst erwartete Beschreibung über den Luftballon.[2]) Nach einer einleitenden Entschuldigung, daß man mit gutem Vorbedacht die Zeit abwarten wollte, bis der glückliche Fortgang des Unternehmens dazu berechtigte, die geehrten Leser durch eine desto ausführlichere und zuverlässigere Nachricht für das beobachtete Stillschweigen entschädigen zu können, führt uns der Verfasser in das geräumige Schauspielhaus, dem Collegio zu Skt. Salvator gegenüber, wo an dem großen Luftballon mit fieberhafter Thätigkeit gearbeitet wird, da ihn der Herr Baron in einigen Wochen fix und fertig haben möchte, wofern sich nicht unvorhergesehene Hindernisse in den Weg stellen. Die aus schönem französischen Taffet gefertigte Luftkugel soll weiße und carmoisinrote Streifen bekommen. Ihre Höhe beträgt über 30 französische Schuh, im Durchschnitt aber hält sie 28′ 2″. Das Schiffchen, in dem der Herr Baron bei der Auffahrt sitzen wird, und das er selbst verfertigt, ist 11 Schuh lang und 3 hoch. Es ist

[1]) Wahrhafte Abbildung derjenigen Luftmaschine, welche vom Hochfürstl. Thurn- und Taxischen Hofrath J. M. Freyherrn von Lütgendorf mit vielen eigens erfundenen Verbesserungen ist verfertigt worden. Gestochen und verlegt von J. C. Schleich in Augsburg. Eine Bogengröße.

[2]) A. O. P. den 26. May.



mit starkem Leder überzogen, inwendig mit rothem Taffet bekleidet und von außen im besten Geschmack vergoldet und lackiert. Die 2 darin angebrachten Sitze hängen in Riemen und können im Notfall als Ballast über Bord geworfen werden. Der ganze Ballon ist mit einem aus feinem Hanf verfertigten Netz umgeben, das in seiner Peripherie um einen halben Schuh kleiner ist als der Ballon selbst, um dadurch das mögliche, jedoch nicht wahrscheinliche Reißen des Ballons zu verhindern. Denn da der Ballon sich durch das Netz nicht genug ausdehnen kann, so wird er auch nicht leichtlich reißen. Bekäme er aber in seiner oberen Hälfte wider alle Wahrscheinlichkeit einen Riß, so hat der Herr Baron durch einen sehr sinnreichen Mechanismus dafür gesorgt, daß sich der untere Teil des Ballons sogleich in den oberen hinein begibt und einen Fallschirm formirt, der das im Großen vorstellt, was des Herrn Blanchard bekannte Parachute im Kleinen ist. Das oben angebrachte Ventil verdient die Aufmerksamkeit der Sachverständigen und wird die besten Dienste leisten. Es dient dazu, daß der Luftschiffer durch solches der Luft den Austritt verschaffen kann, sobald er eine Spannung in seinem Ballon wahrnimmt. Um ihn zu versichern, daß das Ventil geöffnet ist, gibt es ein Zeichen mit einem Glockenschlag, und um ihn wieder des Geschlossenseins zu vergewissern, tönt aus ihm eine andere Glocke mit lautem Klange. Die beiden Ruder sind mit vieler Kunst verfertigt; sie bestehen aus mehreren mit Federn besetzten Flächen, welche bei der Erhebung dem Druck der Luft gar nicht widerstehen, im Gegenfall aber die stärkste Wirkung tun. Von den 3 Fahnen, womit das Schiffchen bei der Auffahrt geziert sein wird, ist die erste mit dem Wappen Sr. Hochfürstl. Durchlaucht, des Pfalzgrafen v. Birkenfeld, die 2. mit dem des Fürsten Thurn- und Taxis, die 3. mit dem Wappen der Reichsstadt Augsburg geziert, und die Farbe der Fahnen mit jedem Wappen analog. Der übrige mannigfaltige Apparat ist bereits größtenteils fertig, und das Ganze wird täglich von vielen Einheimischen und Fremden bewundert. Bei Gelegenheit der Auffahrt gedenkt der Herr Baron von einer Stahlfederwage Gebrauch zu machen, welche eine herrliche Erfindung des Herzoglich Sachsen-Gothaischen Bergwerks-Commissarius Herrn von Rosenthal ist. Sie ist wie ein Teller gestaltet und wird bei der Füllung die zunehmende Hebekraft im Ballon von Pfund zu Pfund anzeigen. Unser deutscher erster Aëronaut wird ganz allein auffahren (ohngeachtet mehrere angesehene Personen Lust zur Mitfahrt bezeigen), um desto ungestörter nützliche Beobachtungen in der oberen Atmosphäre anstellen zu können. Endlich ist auch der Ort der Auffahrt so gut als festgesetzt. Es ist die Ebene zwischen den Sieben Tischen und Hausstätten, außerhalb des Waldes dazu ausersehen, wo für die Bequemlichkeit aller Hohen Herrschaften und Subscribenten von allen Ständen die möglichste Sorgfalt wird angewendet werden. Bis zum Augenblick der Auffahrt selbst kann das angenehme Gehölze vieles Vergnügen gewähren. Ohngeachtet der Ballon in wenigen Wochen mit dem ganzen Apparat fertig sein wird, so hindern doch einige wichtige Gründe den Herrn Baron, die Luftreise eher als im Julius oder zu Anfang

des August anzu stellen. Zuverlässig aber werden die Leser wenigstens 2—3 Wochen zuvor von dem gewissen Tage der Abreise benachrichtigt werden. Die Schwierigkeit, woher die benötigte große Quantität von 24 Zentner Feilspäne herzubekommen wären, ist glücklich gehoben, und eine eigens dazu erdachte Maschine ist an einer hiesigen Mühle angebracht worden, wo eine starke Feile in kurzer Zeit eine Menge der reinsten Feilspähne liefert.»

«Überhaupt ist es», so fährt der begeisterte Artikelschreiber fort, «ein angenehmer Gedanke, den wir hier nicht unberührt lassen können, daß der Herr Baron v. Lütgendorf als der erste deutsche Luftschiffer von allen Seiten in seinem Unternehmen großmüthige Gönner und Freunde findet, die durch ihr Betragen beweisen, daß sie gegen eine der bewunderungswürdigsten Erfindungen unseres Jahrhunderts nicht gleichgültig seyen, die wie jede andere bisher gemachte Erfindung erst durch ihre Vervollkommnung und nähere Anwendung sehr wichtig werden kann. So empfahlen z. B. Se. Hochfürstl. Durchlaucht, der Pfalzgraf von Birkenfeld den Herrn Baron der Reichsstadt Augsburg durch ein eigenes Schreiben; die hiesige Hohe Obrigkeit willfährt ihm in jedem Gesuche aufs huldreichste, und mehrere angesehene Personen des hiesigen Publicums beeifern sich, ihm sein Unternehmen zu erleichtern, so daß der Herr Baron ungemein darüber vergnügt ist, Augsburg zum Orte seiner Auffahrt ausgewählt zu haben. Auch Se. Excellenz, der Herr Domdechant Freyherr von Reischach, der außer seinen übrigen ausgebreiteten Verdiensten, selbst ein feiner Kenner der schönen Künste und Wissenschaften ist, räumte dem Herrn Baron, der seit seiner Ankunft einige Monathe lang in dem berühmten Gasthof zu den Drey Mohren logirt hatte, seinen 2. Hof, eine sehr angenehme und für ihn bequeme Wohnung ein. Was wir bisher zur Steuer der Wahrheit gesagt haben, dünkt uns hinreichend zu seyn, um das Publicum von der allgemeinen Achtung zu überzeugen, welche sich der Herr Baron durch seine seltenen Kenntnisse und persönlichen Charakter, durch seine angeborene Modestie erworben hat, wie auch, um zugleich die Urheber jener grundfalschen Gerüchte zu beschämen, die sie aus Mißgunst und Verleumdungssucht, oder aus niedriger Bosheit in der Nähe und Ferne ausgebreitet haben, um einen rechtschaffenen Mann in seinem mühsamen Unternehmen zu hindern oder seinen Credit zu schädigen. Diese Gerüchte sind würcklich zu abgeschmackt, als daß sie eine ausführliche Widerlegung verdienten, so leicht uns diese auch, ohne in den Verdacht eines gedungenen Lobredners zu fallen, sein würde.»[1]

Die allseitige Teilnahme großmütiger Gönner aus der Nähe und Ferne war in der Tat so stark, daß der Herr Baron über ein derartiges Benehmen ungemein vergnügt sein konnte. In vielen größeren Städten Europas fanden sich mehrere Subskribenten mit namhaften Beiträgen.[2] So zeichnete ein Herr aus Warschau sogar 80 fl. rheinisch, und zuletzt fehlte nicht einmal Buxtehude. Die Begeisterung für Lütgendorf stieg von Tag zu Tag. Der

[1] A. O. P. den 26. May.
[2] A. O. Z. Mittwoch, den 24. May 1786; 26. May.



Luftball war ja schön, und herrlich und prächtig das Schiffchen, in dem der Herr Baron in die Luft steigen wollte und dort herumzusegeln versprach. Man konnte nunmehr die ganze Maschine sehen. Jung und Alt, Groß und Klein, Reich und Arm, Hoch und Niedrig, alles wallfahrtete nach dem Jesuiter-Komödienhaus, besah dieses Wunder und staunte es an — fürs Geld.

Unter den Gönnern in der Reichsstadt bezeugte Herr Weinwirt Strauß, Rittmeister und Kommandeur der sogenannten «silbernen» bürgerlichen Reiterkompagnie, so großes Vergnügen über den ehemaligen Herrn Kameraden und nunmehrigen ersten deutschen Aëronauten und dessen bevorstehende Luftreise, daß er ihm zu Ehren durch Kupferstecher Dayser allhier eine Medaille prägen ließ, welche von Liebhabern für 24 kr. in Zinn, in fein Silber für 4 fl. und in Gold für 80 fl. bei Tobias Winckler, Handelsmann an der Schmidgasse, ohnfern der Maurmühl käuflich erworben werden konnte.[1])

Auf der Vorderseite war das Bildnis Lütgendorfs mit der Umschrift: Straus Praefect. Turmalis dicavit L. B. de Lütgendorf Aeronaut. germ. I. oder «Strauß, Rittmeister der bürgerlichen Reiterei widmet dieses dem I. deutschen Luftschiffer, Freiherrn v. Lütgendorf». Auf der Rückseite befand sich die Ansicht auf die Stadt Augsburg von Mittag, und der aufsteigende Luftballon, mit der Umschrift: Augusto ascendit Augustae Vindelic. oder «steigt im August Monath in Augsburg auf. Im Jahre 1786.» [2])

War nun Rittmeister Strauß darauf bedacht, die zukünftigen, noch sehr ungewissen Verdienste Lütgendorfs um die deutsche Ehre so frühzeitig, in Erz gegraben, der Nachwelt zu verkünden, so blieben andere, welche sich Apollos Gaben rühmen konnten, nicht zurück, den Ruhm des Helden der Zukunft in Gedichten bis zu den Sternen zu erheben. Die Palme unter diesen Dichterlingen verdient wohl Peter Neuß der Sohn mit seiner Ode auf die Luftreise des Herrn Baron v. Lütgendorf.[3]) Nachdem der Verfasser eine Lobhymne auf den Menschen überhaupt gesungen, der des Meeres Wellen begrenze, reiche Städte erbaue, wo sich die Wellen schwellen, zu dessen Füßen der Löwe hingebannt liege, der selbst den Adler im höchsten Sonnenflug erwürge, widmet der Sänger einige Strophen dem Verdienste Montgolfiers, des Unsterblichen, der das Werk ersann, sich zu Wolkenhöhen emporzuschwingen, auf die mit Graus selbst rasche Adler sehen . . . . .

«Doch Lütgendorf ward es gegeben, das schöne, stolze Glück, dem Franzen nachzustreben.
Du theilst den Ruhm mit ihm; Du zeigst, daß teutsches Blut noch teutsche Adern schwellt;
Du hast mit edelm Muth Dich um Blancharden nachgeschwungen und rühmlich Dir den Lorbeerkranz errungen!
Wirst Du mit Ruhm zurückekehren, so wird der Jubel sich und das Entzücken mehren.
Komm', nimm den Lorbeerkranz! Heil Dir, o Vaterstadt, daß dieses stolze Glück Dich neu geadelt hat!
Die Nachwelt wird mit Staunen lesen, wer Lütgendorf, wie kühn sein Mut gewesen.»

In Rothammers poetischem Traumgesicht: «Merkur, der Göttergesandte

[1]) Zapf, Augsburgische Bibliothek, I. Band, pag. 586.
[2]) Augsburger Stadtbibliothek: Sammelband zu Luftschiffahrt, 5a und 5b, 6.
[3]) Ode auf die Luftreise des Herrn Baron v. Lütgendorf. Gesungen von Peter Neuß dem Sohn Augsburg, gedruckt bey Johann Andreas Brinhausser, 1786.



an Teutschlands ersten Luftschiffer, Freyherrn von Lütgendorf»,[1]) kommt die Begeisterung für die gute Sache und ihren Vertreter nicht minder zum Ausdruck. Doch diese Schrift, wie auch alle andern, kamen zu früh zur Welt, und die Väter derselben hatten nachher wenig Ehre daran zu erleben.

Im bunten Wolkenwirbel schwebt der Götterbote, eilbeflügelt, ruhmverkündend gen Augsburg hinab, des Ruhmes Füllhorn in der rechten, den Lorbeerkranz in der linken Hand haltend. «Wer ist der Mann, den Götter zu sich laden? Wie ist sein Name, und sproß er wohl aus teutschem Boden? Wie? brüstet sich mit Wundermacht der Franzmann nur? Germanien erwach' aus Deinem Schlummer! Nun wagt ein kühner Landsmann auch ein Werk, das eh' des neidischen Auslands Hochmuth schwellte, den widerspänstigen Äther mit dreisten Segeln zu durchschneiden, zu trotzen den trügerischen, noch unbekannten Sphären, sich in Göttergefilde selbst zu drängen.» Nachdem der Götterbote seine Arme kosend um Lütgendorf geschlungen, fährt er begeistert fort: «Die Götter segnen Dein Beginnen; es ist ihr Werk der Geist, der Dich beseelt. Dir war's in ihrem Ratschluß vorbehalten — aus teutschem Blut der erste, der Teutschen Mannskraft zu beweisen!» —



Titelblatt eines zeitgenössischen Spottgedichtes.

Bei Johann Michael Gerolt, bürgerl. Buchdrucker in Friedberg im Churbaierischen, erschienen sogar «Arien auf den Luftball in einer Oprette von drey Aufzügen. Herausgegeben den 24. August als dem Tage der Luftreise des Freyherrn v. Lütgendorf. Nebst einem Sinnbilde dieses teutschen ersten Künstlers.»[2])

In einer Ode «Auf die Luftreise des Hochfürstlichen Thurn- und Taxischen Hofraths, Herrn Jos. Freyherrn von Lütgendorf, welche den 24. May 1786 in der Reichsstadt Augsburg geschehen wird» (Augsburg, bei Phil. Joseph Fill), kommt zwar der deutsche Gedanke auch zum Durchbruch; doch ist sie nichts weiter als eine plumpe Reklame, um den Subskribentenfang recht ergiebig zu machen.

Derr geistige Urheber ist daher nicht schwer zu erraten, die «angeborene Modestie» tritt hierin so recht an den Tag. Anbei einige Strophen als Muster:

1. «Auf, Söhne Teutschlands, hört!
   Ein Teutscher will es wagen.
   In einem Luftballon sich durch die Luft zu tragen.»

---

[1]) Merkur der Göttergesandte an Teutschlands ersten Luftschiffer Freyherrn v. Lütgendorf, ein Traumgesicht von Rothammer, 1786.

[2]) Arien auf den Luftballon .... Friedberg. Gedruckt bey Joh. Michael Gerolt, bürgerl. Buchdrucker.

2. «Baron von Lütgendorf will Teutschlands Blanchard seyn,
Und ladet Euch zur Schau und Unterstützung ein.
Schon richtet er sein Werk, schon bauet er den Nachen,
Um seine Wunderfahrt von Augsburg aus zu machen.»

3. «Es ist nicht Hexerei, mein Landmann, nicht Betrug;
Nein! ganz in der Natur gegründet ist sein Flug.
Komm', überzeuge Dich, wie weit es Menschen bringen,
Wenn sie mit Forschergeist sich immer höher schwingen.
Und Du, o Teutschlands Freund, komm', sieh' den Edlen an,
Der zeigt, daß nicht allein der Britte fliegen kann,
Daß nicht nur der Franzos die Luftmaschin verstehet,
Daß auch ein Teutscher folgt und wohl noch weiter gehet!»

4. «O Teutsche! seht, wie groß ein Bayer sich bezeiget,
Wenn er im Fürstenchor das Wunderschiff besteiget.
Bald, Freunde, wird er sich mit Majestät erheben
Und wie ein Meteor auf unsern Scheiteln schweben.
Wie blitzschnell er entführt, wie er die Gondel lenkt,
Bald Wolken überfliegt, bald sanft sich niedersenkt!»

5. «O, kommet doch herbei, die ihr die Künste ehret,
Die ihr Wissenschaft und Schöngefühle nähret;
Kommt, adelt unsre Stadt und adelt den Ballon,
Und denkt: ein Teutscher fliegt, und Ruhm nur ist sein Lohn.» [1]

Es fehlte auch nicht an wohlgemeinten, warnenden Stimmen, um Lütgendorf von seinem tollkühnen Unternehmen abzubringen. So erließ «ein Freund der Wahrheit» in Versen «Moralische Gedanken über die bevorstehende Luftreise nach Regensburg»; der Verfasser warnt den kühnen Luftschiffer vor den drohenden Gefahren, «wenn gehling in der Luft das Schiff sollt' untergehen. Wer wird ihm helfen wohl, wer wird die Hand ihm bieten? O, gewißlich, Niemand mehr . . . . Man soll zuvor sich hüten! . . Ach, wage nicht zu viel, Du Edler, denk' zurücke! Verschone Deine Seel', vertrau Dich nicht dem G'schicke!» [2]

Da Lütgendorf trotz seiner eigens dazu ausgedachten Maschine, welche an einer Mühle angebracht worden war, die benötigte Quantität von 24 Ztr. Feilspänen zur festgesetzten Frist nicht erhalten konnte, und auch die auswärtigen Lieferungen sich verzögerten, so konnte er seine Luftfahrt nach der Fronleichnamsoktave nicht antreten. Erst am 17. Juli waren die Zeitungen in der Lage, dem Publikum die angenehme Nachricht mitzuteilen, daß die schon mehrmals angekündigte Luftfahrt nunmehr unabänderlich auf den 24. August, als am Gedächtnistage des hlg. Bartholomäus, vor sich gehen werde. Zwar würde der Herr Baron, weil sowohl der Luftball als auch der übrige Apparat ganz fertig sei, schon im gegenwärtigen Monat Julius seine Luftreise angestellt haben, wenn nicht mehrere vornehme Herrschaften sich geäußert hätten, diese Zeit würde ihnen für die Hieherreise die bequemste sein.

[1]) Augsburger Stadtbibliothek, Sammelband Nr. 14.

[2]) Moralische Gedanken in Versen, über die bevorstehende Luftreise nach Regensburg von Fr. v. L. in der hiezu verfertigten Maschine von einem Freunde der Wahrheit herausgegeben. Anno 1786.



Inzwischen suchte Lütgendorf das bereits ungeduldige Publikum durch kleinere, bescheidene aëronautische Versuche im Zaum zu halten, die zum Teil gelangen, zum Teil versagten, und daher bei vielen Zuschauern Zweifel erregten, ob wohl Lütgendorf am 24. August imstande sein werde, durchzuführen, was er bis jetzt mit dem Munde und der Feder zugesagt.

Das ziemlich gesunkene Renommee des Herrn Baron wurde durch die Publikationen des berühmten Dillinger Professors Joseph v. Weber[1]) wieder gehoben, der auf eine Einladung Lütgendorfs hin zur Besichtigung des Ballons nach Augsburg fuhr und dabei Veranlassung fand, den zukünftigen Aëronauten in den überschwenglichsten Worten zu preisen und den Bau der Luftmaschine und des übrigen Apparats als so vorsichtig und künstlich eingerichtet zu schildern, daß man an dem guten Erfolge der Luftreise nicht wohl zweifeln könne. Das Urteil eines solchen Mannes berechtigte wohl zu optimistischer Hinneigung. Bei seiner Rückkehr nach Dillingen fand er Veranlassung, in mehreren Zeitungen die gewonnenen Eindrücke in Form eines offenen Briefes wiederzugeben. «Nun bin ich imstande», so schreibt Professor Weber, «Ihnen von der Lütgendorf'schen Luftmaschine in Augsburg eine zuverlässige Nachricht zu geben. Ich habe selbst eine Reise nach Augsburg gemacht, selbst alles in Augenschein genommen, genau alles durchsucht, und nach meiner Ansicht gefunden, daß die Geschicklichkeit des Herrn Baron v. L. mit seinem großen Unternehmen vollkommen übereinstimme. An dieser Aërostate wurden wirklich keine Kosten gespart, um ihr nicht nur Festigkeit, sondern auch Schönheit zu verleihen. Ich muß gestehen, die Hauptsache und die Verzierungen haben meine Erwartungen weit übertroffen. Ich übergehe die vielen kleinen mechanischen Handgriffe, welche der Herr Baron allerorts an seiner Maschine mit großem Scharfsinn angebracht hat, und melde Ihnen nur das Hauptsächlichste davon, um Sie in den Stand zu setzen, einigermaßen darüber urteilen zu können. . . . . . Um die kugelförmige Figur gewiß zu erhalten, baute der Herr Baron eine Art von hölzernem Gewölbe aus Latten und machte daran den Taffet zurecht. An eben dieses Gewölbe machte er eine meisterhafte Stiege oder Leiter; sie paßt an die Halbkugel genau an, läßt sich sehr bequem um dieselbe herumziehen und gewährt dadurch den Vorteil, daß alle Näthe des Ballons ohne weiteres Gerüst gefirnißt, und die Löcher, welche die Nadel gemacht, wohl ausgestopft werden können. Der Firniß, womit der Taffet auf beiden Seiten übertüncht ist, macht ihn der Luft so undurchdringlich, daß ich nicht imstande war, aus meinem Munde, an den ich den Taffet genau anschloß, mit Gewalt eine Luft durchzustoßen. . . . . Das Schiff ist sehr künstlich und mit der größten Vorsorge gebaut. Die Reife und Schienen, woraus es zusammengemacht ist, sind alle

---

[1]) Geboren den 23. Sept. 1753 zu Rain, gestorben zu Augsburg 14. Februar 1831. Er machte seine philosophischen Studien bei den Jesuiten zu Augsburg, studierte dann zu Dillingen Theologie. 1781 ernannte ihn Churfürst Clemens Wenceslaus zum Professor der Philosophie und Physik zu Dillingen. Bei Gelegenheit des sogenannten bairischen Hexenkrieges, wo der Gegensatz zwischen den Augsburger Jesuiten und den Dillinger Professoren besonders hervortrat, veröffentlichte er ein Schriftchen über den «Ungrund des Hexen- und Gespensterglaubens in ökonomischen Leesstunden dargestellt». A. O. P. Dillingen, den 26. Julii.



mit vielen hundert Schrauben aneinander befestigt, und durch die Schnüre, mittelst welcher das Schiff mit Stricken an den Ballon angebunden ist, ist für die Haltung mit außerordentlicher Genauigkeit gesorgt. An beiden Seiten des Schiffes sind Ruder angehängt, die nach allen Richtungen beweglich sind, und die ich mir wie Fensterstöcke vorstelle, in welche statt der Gläser 4 gefirnißte Seidenstücke eingesetzt sind, sodaß diese seidenen Fensterchen sich beim Niederdrücken schließen und die Luft andrücken, beim Aufheben öffnen und die Luft durchlassen. Diese Ruder dienen zur Direktion, wenn etwa der Ballon an einem Platze, der dem Herrn Baron nicht gefällig sein würde, niedersitzen wollte. Im Schiffe liegen 2 Ztr. Ballast, um durch Auswerfen desselben das Schiff beim Herabkommen wieder leichter zu machen und nochmals in die höhere Luft aufheben zu können. Auch ist im Schiff Platz für eine Landkarte, einen Kompaß, ein Fernrohr, einen Barometer, Thermometer u. dgl., welche der Herr Baron mitnehmen werden, daß man sehen kann, er habe nicht allein die Absicht, sich einer großen Menge von Zuschauern darzustellen, sondern auch neue Beobachtungen zu machen und neue Erfahrungen auf seiner Luftreise, die er unter den Teutschen am ersten unternimmt, zu machen. Das Luftschiff ist überdies mit einem Anker versehen: Dieser besteht aus 2 Rädlein, die durch eine Achse zusammengemacht sind, und die an ihrer Peripherie Haken besitzen, damit sie einfallen, wo sie immer auffallen. Übrigens ist das Schiffchen so herrlich verziert, daß der Geschmack des Herrn Baron daraus ebenso gut als sein Genie zur Mechanik herausleuchtet. Die Maschine, in welcher die brennbare Luft entwickelt wird, ist nicht minder merkwürdig und verräth abermals den denkenden Kopf des Herrn Baron. Die Einrichtung ist getroffen, daß die Anfüllung des Ballons mit viel weniger Aufwand und in viel kürzerer Zeit erfolgen muß, als es bei Blanchard geschehen. Kurz, der Bau dieser Luftmaschine und des übrigen Apparats ist so vorsichtig und künstlich hergerichtet, daß man an dem guten Erfolg der Luftreise nicht wohl zweifeln kann.»

War es Zufall oder Absicht, daß Herr Professor Weber mit einem fremden Sachverständigen zusammentreffen mußte, der nicht versäumte, jenen in ausgiebigster Weise über seine Ansicht über die Luftmaschine auszuforschen? In einem offenen Briefe de dato 27. Juli an Herrn X. . . . . beging der Fremdling die Indiskretion, alles mitzuteilen, was ihm der Herr Professor in seiner Begeisterung anvertraut hatte.[1]) «Gestern bin ich», so schreibt unser Anonymus, «in Augsburg angekommen, und heute war mein erster Gang in das Jesuiter-Theater, um den Luftballon des Freiherrn v. L. und seinen ganzen dazu nötigen Apparatus zu sehen. — Glücklicherweise traf ich eben einen berühmten Professor der Physik, Herrn Weber aus Dillingen, daselbst an, der, wie es scheint, hauptsächlich deswegen die Reise nach Augsburg gemacht hat, um den Fortgang und die

[1]) A. O. P. Donnerstag, den 27. Julii. A. 1786.

ganze Einrichtung des Luftballons in Augenschein zu nehmen. Dieser gelehrte Mann, der allerdings als Sachverständiger darüber urteilen kann, wurde beim Anblick des beinahe fertigen Luftballons, der seine Erwartung weit übertraf, in die angenehmste Verwunderung versetzt. Der Herr Baron zeigte und erklärte ihm alle Teile seines sämmtlichen Apparatus, und Herr Professor Weber mußte gestehen, daß die Verbesserungen, welche an den Füllungsmaschinen angebracht worden, sehr wichtig und zweckmäßig seyen. Um ihn davon noch mehr zu überzeugen, machte der Herr Baron mit einem kleinen Luftballon von dritthalb Schuhen, den er mittelst einer kleinen Füllungsmaschine innerhalb einer Minute füllte und steigen ließ, die Probe. Herr Professor Weber war darüber so vergnügt, daß er sich auf der Stelle entschloß, eine ausführliche Beschreibung des Luftballons und des ganzen Apparatus nach allen Rücksichten zu verfassen, welche nächstens erscheinen wird, und wozu der Herr Baron die nöthigen Kupfer zu liefern sich erboten hat — ein dem Publikum gewiß sehr angenehmes Geschenk!»[1]) — So viel über die Begegnung unseres Fremdlings mit Herrn Professor Weber. So en passant fügt er noch hinzu, daß ihn noch am gleichen Tage nachmittags die Neugierde abermals nach dem Jesuiter-Theater hinausgelockt habe, wo er zwei reisende französische Cavaliers getroffen habe, die den Herrn Blanchard in Brüssel hatten auffahren sehen, und die alles mit sehr aufmerksamen und forschenden Augen betrachteten. Beim Weggehen sagten sie dem Herrn Baron in den verbindlichsten Ausdrücken: «Mein Herr, selbst Paris würde die Einrichtung Ihrer Anstalten bewundern. Sie leisten mehr als noch kein Aeronaut vor Ihnen!» —

Am 27. Juli wurde gegen Erlag von 3 Kr. pro Stück der Plan vom Amphitheater[2]) herausgegeben, das nunmehr bei den Sieben Tischen errichtet wurde. Der Füllungsplatz selbst war auf 3600 Quadratschuh berechnet. In das 20 Schuh lange Füllungsrohr von Taffet münden von rechts und links zwei lederne Füllungsschläuche, welche an einer 6 Zoll weiten blechernen Kommunikationsröhre angebracht sind. Mit dieser selbst stehen wieder 6 blecherne Füllungskolben in Verbindung, die mit Messinghähnen versehen sind, woran sich Schlußfedern befinden, um das Eindringen der atmosphärischen Luft zu verhindern. Diese Kolben liegen auf je 2 Reihen von Kufen; diejenigen der 1. Reihe sind mit Wasser gefüllt zur Abkühlung der fermentierenden Vitriolsäure und Feilspäne. In den Kufen der 2. Reihe soll die Auflösung der sich krustierenden Feilspäne durch eiserne Rechen befördert werden. Der noch ungefüllte Ballon soll an 2 großen Baumstämmen aufgezogen werden. — Die Zuschauerplätze waren auf dem Plane für eine

---

[1]) Weber, Über den Wert der Luftmaschinen, eine akademische Rede. Dillingen, 1786, in Oktav.

[2]) Plan von dem Amphitheater zu der auf den 24. August 1786 bestimmten Füllung des vom Hochfürstlichen Thurn- und Taxischen Hofrat Freyherrn von Lütgendorf zur Luftreise von Augsburg, mit Verbesserung, Zierde und Pracht, auch außerordentlichem Aufwande verfertigten, 35 Schuhe im Durchschnitt und 37 in der Höhe haltenden Luftballons. Eine Bogengröße.



übergroße Zahl von Neugierigen berechnet. An den Eingängen waren zunächst Galerien für die Feldmusik, Trompeter und Paukenschläger angebracht. Es fehlte auch nicht an in Notfällen unentbehrlichen Appartements, an welche sich die Balkons für distinguierte höchste Personen anschlossen, welche über das bestimmte Entreegeld noch «Dons gratuits» bezahlen durften.

8 Kommunikationstiegen führen zu den höheren Zuschauerräumen, 4 an der Zahl, jeder 60 Schuh lang und ebenso breit, auf deren jedem 1080 Personen geräumig stehen können, alle 4 Plätze aber 4320 Personen in sich fassen. Außerhalb der Tribünen befindet sich ein großer Umkreis von 150 Ruten oder 900 Schuh, in welchem mehr als 10000 nichts bezahlende oder freiwillige, nach Gutbefinden kontribuierende Zuschauer den Ballon aufsteigen sehen können. Einen angenehmen, aber auch nützlichen Abschluß des Ganzen bilden die Kaffee- und Erfrischungsplätze, die Marke-denterhütten, und endlich eine 33 Schuh lange und 6½ Schuh breite Wachthütte, worüber ein Observatorium zur Bestimmung der Abfahrt nach der Magnetnadel und Windrose angebracht werden soll.

Immer näher rückte der entscheidende Moment heran, der den ersten deutschen Aëronauten in die Schranken fordern sollte. Trotz seines überaus großen Anhangs fanden sich noch immer Ungläubige, welche dem Herrn Baron die zu dieser Tat erforderliche Kühnheit absprachen. Noch am 10. August mußte er wieder die Presse um Hilfe rufen. «Es sei ihm mehrmalen zu Ohren gekommen, es belustigten sich ein oder mehrere Witzlinge mit der Aussage, er werde selbst nicht aufsteigen. Doch wollte unser erster teutscher Luftschiffer hiemit sowohl ein hiesiges als auswärtiges geehrtes Publicum versichern, daß er die mit so außerordentlichen Kosten gebaute Maschine nicht um 50000 Fl. einen anderen besteigen und die Reise machen lasse. Jedermann, der bisher den Luftballon und das Schiffchen gesehen, gehe voll Zufriedenheit und Staunen weg und gestehe, daß das Schauspiel, den Herrn Baron mit demselben in die Luft steigen zu sehen, unbeschreiblich schön seyn müsse.»

Lütgendorf hatte es verstanden, die Kunde von seiner Luftreise möglichst weit zu verbreiten, und schon Wochen vorher strömte eine ungeheure, auf mehr als 100000 Menschen angegebene Menge von Fremden aus der Nähe und aus weiter Ferne, aus Prag, Wien, Straßburg und besonders aus anderen rheinischen Städten; aus Nürnberg, Würzburg, Bamberg, Erlangen; aus München und anderen Orten, sowie aus der ganzen benachbarten Gegend nach Augsburg zusammen.[1]) — Bald wurde der Andrang so groß, daß sich alle später Angekommenen nach den benachbarten Orten und Dörfern wenden mußten, um in dortigen Gast- und Privathäusern eine bescheidene Unterkunft zu finden. Bei Tage fand sich alles auf der großen Wiese bei den Sieben Tischen wieder zusammen; dort herrschte das bunteste Leben in den

---

[1]) Gullmann, Geschichte der Stadt Augsburg, Band 6, Seite 276 etc.

vielen Traiteur-, Marketenderhütten und Gezelten, wo Getränke und Speisen aller Art, recht und schlecht, als Leibesatzung zu haben waren. Um für das Festpublikum auch die Abende möglichst kurzweilig und erlustigend zu gestalten, so konnten sich Leute aus den mittleren Ständen vom 20.—24. August an, jedesmal von 7 Uhr abends an in Oberhausen den Freuden des Tanzes hingeben. Für die höheren und besseren Stände wurden im benachbarten Dorfe Göppingen in den beiden dortigen Gasthäusern, bei Haas und Scherer, Bälle gegeben, welche von den Fremden jedesmal zum Erdrücken stark besucht wurden. Virtuosen, welche die Luftreise herbeigelockt hatte, veranstalteten große Konzerte, wozu ihnen mit hochobrigkeitlicher Bewilligung der Saal auf der Herren Patrizierstube gütigst zugestanden wurde. Auch der bekannte Opern- und Lustspieldichter, der Freund Mozarts, Emanuel Schikaneder, ein geborener Regensburger (geb. 1751), hatte sich eingefunden. — Er hatte bereits ein Spektakelstück, «Der Luftballon» betitelt, verfaßt und von seiner anwesenden Gesellschaft einstudieren lassen, während dessen der mit heiler Haut — wie man hoffte — glücklich zurückgekehrte Luftschiffer im Theater mit großem Applaus gekrönt werden sollte.

Das plötzliche Erscheinen einer so ungeheuren Menschenmenge veranlaßte einen hohen Rat, wegen innerlicher und äußerlicher Sicherheit Vorsehung zu nehmen und über die Vorschläge, welche Lütgendorf in einem Promemoria zusammengefaßt hatte, durchgehends und punktenweise darüber zu resolvieren. Dies geschah in einer außerordentlichen Ratssitzung von Freitag, den 18. August, in Gegenwart der Herren Ratskonsulenten[1]). Die Vorschläge des Herrn Baron, der alle Verantwortung und Kosten auf die Stadt abzuwälzen suchte, fanden dabei die gebührende Abweisung. Es wurde nun an die beiden Stadtgardehauptleute folgendes Dekret erlassen: «Am Tage, wo der Baron seine Luftballonfahrt unternimmt, sollen nur das Klenker-, Göppinger-, Rothe- und Schwibbogenthor bis Abends 9^h offen gelassen werden; die übrigen Stadtthore verbleiben von 10^h Morgens an versperrt. Um 9^h Abends ist das Jakoberthor als Batzeneinlaßthor wieder zu öffnen. Sämmtliche Piquethäuser in der Stadt sind zur Handhabung der öffentlichen Sicherheit, Ruhe und Ordnung mit gehöriger Wachtmannschaft zu besetzen, welche unablässig in den Straßen der Stadt und in den Wirthshäusern zu patrouilliren hat. Die Hauptwache ist mit 20 Mann zu besetzen, das Klenker-, Rothe-, Schwibbogen- und Göppingerthor, jedes mit 15 Mann. Die Tage zuvor soll unter den Stadtthoren auf die einpassirenden Fremden genaue Obacht gehalten, solche examinirt, und alles sogleich auf die Hauptwache gemeldet werden; alles verdächtige Volk soll in die Stadt nicht eingelassen, sondern abgewiesen werden. Auch ist den Wachen unter dem Rothen-Thor und Schwibbogenthor aufzutragen, daß Fahrende und Reitende bloß unter dem Göppingerthor heraus- und unter dem Klenkerthor in die Stadt hereinpassiren können; deswegen sind am Rothen- und Schwibbogenthore

[1]) R. Pr. Actum Freytags den 18. August 1786 in extraordinario.



die Schlagbäume heruterzulassen, und dürfen daselbst nur die Fußgänger passiren. Die Stege und Brücken sollen untersucht und dauerhaft hergestellt und mit Geländern versehen werden und alsdann stehen bleiben; desgleichen soll durch das Bauamt das Lütgendorf'sche Amphitheater so visitirt werden, ob solches dergestalt sicher erbaut sey, daß keine Gefahr des Einsturzes zu besorgen stehe. — Herr Fähnrich Grießbeck mit 36 dienstmachenden Leuten vom Contingent, exclusive der dazu erforderlichen Korporals und Gefreiten, sollen zum Amphitheater kommandirt, die 12 Eingänge, jeder mit einem Mann besetzt werden; berittene Dragoner sollen den äußeren Kreis umstellen, und beide Commando auf Vermeidung aller Unordnung den Bedacht nehmen; auch ist die dortige Arbeitshütte zu einer Wachhütte zu aptiren. Wegen der innerlichen Sicherheit wurde noch beschlossen, daß die beiden Amtsbürgermeister mit ihren Amtsbedienten am Tage der Auffahrt in der Stadt bleiben, sich in curiam begeben und dort sich aufhalten sollten. — Da auch bekannt wurde, daß auf diese Zeit der hohe Gönner und Fürsprecher Lütgendorfs, der Pfalzgraf von Birkenfeld, hier eintreffen und drei Tage verweilen werde, so wurde beschlossen, denselben durch eine Ratsdeputation geziemend complimentiren zu lassen. Die Herrn Stadtgardehauptleute auf der Hauptwache haben die Ordre zu erteilen, daß, wenn Hochfürstl. Durchlaucht vor dem Rathhause vorbeipassiren, die Hauptwache, gleich auch die bürgerliche Wache von der Ehrencompagnie mit Rührung des Spieles die Honneurs mache.»

Mit Genehmigung des Magistrats hatte Lütgendorf in den letzten Tagen seinen Ballon vom Jesuiten-Komödienhaus auf dem eingegangenen Friedhof bei Sankt Stephan zur Schau ausgestellt.

Der 24. August erschien. Allein Sturm und Regen, der auch am 25. anhielt, erlaubte nicht, an die Auffahrt zu denken. Am 26. heiterte sich endlich der Himmel auf. Um $^{1}/_{2}9^{h}$ früh wurde der Ballon und die Gondel auf 2 vierspännigen Wagen mit dem ganzen Füllungsapparat unter Begleitung eines Kommandos von berittenen Kreiskontingents-Dragonern und Einspännern unter Zulauf einer unermeßlichen Volksmenge nach dem Platz im Amphitheater gebracht. Vorher schon, um 8^{h} morgens, war der Kreisinfanteriekontingents-Fähnrich Grießbeck mit einem Kommando auf den Füllungsplatz marschiert und stellte Wachen aus, um Ruhe und Ordnung aufrecht zu halten. Um 10^{h} endlich zog paradierend die sogenannte «silberne» bürgerliche Reiterkompagnie unter dem Kommando ihres Rittmeisters, Weinhändlers Strauß, durch die Stadt zur Siebentischwiese. — Eine unabsehbare Menschenmenge aus allen Ständen, zu Wagen, zu Pferd und zu Fuß, zog aus der Stadt nach dem Füllungsplatz. Alle Kaufläden und Werkstätten in der Stadt waren geschlossen und verlassen. Alles wollte das merkwürdige Schauspiel mit ansehen. Die Stadttore wurden gesperrt, bis auf die bewußten viere, sämtliche Wachtposten besetzt. — Um 11^{h} erdröhnte vom

[1] Gullmann; von Seida, Augsburgs Geschichte, Band II, Seite 655 etc.



Rothentorwall ein Kanonenschuß als Signal, daß die Füllung des Ballons beginnen sollte. Doch diese wurde durch zwei unglückliche Zufälle verzögert; denn gleich anfangs riß das große Seil, an dem der Ballon aufgehängt war, und bald darauf brach auch der große Reif, der den Ballon in der Mitte umgab und an dem das Netz befestigt war. In einer Stunde waren die Schäden wieder hergestellt und die Füllung nahm wieder ihren Fortgang. Allein gegen 3^h erhob sich ein scharfer Wind von Norden, der den freihängenden Ballon erfaßte und die Füllung für diesen Tag unmöglich machte, trotz aller Mühe der anwesenden Physiker, Mechaniker und sonstigen Sachkundigen. Deswegen wurde auch weder der 2. Kanonenschuß als Zeichen der vollendeten Füllung, und noch weniger der 3. Schuß als Signal des Aufstieges gegeben, wiewohl darüber mehrmals blinder Lärm entstand und hiedurch der Tumult und Zulauf des Volkes vergrößert wurde. Da wegen des darauffolgenden Sonntags alle Arbeiten eingestellt bleiben mußten, so begab sich gegen Abend das zahlreich versammelte Volk aller Klassen und Stände, worunter viele Fremde waren, die eine Reise von 20—30 Meilen und noch darüber unternommen hatten, unbefriedigt und unwillig, unter Spott und Apostrophen auf den Luftschiffer, öfters in stärkeren Äußerungen hörbar, jedoch alles in größter Ruhe und Ordnung, was den gutmütigen Charakter des Volkes bezeichnete, nach der Stadt zurück.

Am folgenden Montag, den 28. August, war die Witterung gleich morgens zwar ziemlich windig; trotzdem entschloß sich Lütgendorf, vorzüglich aus Achtung vor den vielen angesehenen Fremden, die sich noch in Augsburg befanden, die Füllung vorzunehmen. Schon war auch ungefähr der 4. Teil des Ballons gefüllt, als nachmittags der Wind immer stärker wurde und sich gegen Abend in einen Sturm verwandelte. — Die folgenden Tage, wo Regen und Wind fast beständig anhielten, wurden dazu verwendet, daß Lütgendorfs Freunde, Herr Arbaur und Herr Pogliese, innerhalb des Amphitheaters einen achteckigen Schirm, wozu mehr als 1000 Ellen Leinentuch erforderlich waren, mit großen Kosten aufführen ließen, um bei der nächsten Füllung nicht wieder durch plötzlich hereinbrechenden Wind unterbrochen zu werden. Am 4. September war der Schirm fertig, und alles, was an sämtlichen Apparaten bisher beschädigt worden war, wieder hergestellt. Nun wurde die Füllung an diesem Tage wieder aufgenommen, und weil trotz aller Tätigkeit nicht mehr als ungefähr ein Dritteil des Ballons sich ausdehnte, so wurde am darauffolgenden Dienstag die Arbeit fortgesetzt; auch, um nichts unversucht zu lassen, die Füllungskufen dem Schlauch des Ballons näher gebracht. Allein — ohne Erfolg! Der Ballon dehnte sich zwar etwas mehr aus, gleichwohl offenbarte sich nunmehr ein anderer Umstand, welcher alle bisher aufgewendeten großen Kosten, Arbeit und Standhaftigkeit vereitelte und der Unternehmung diesen fatalen Ausschlag gab, dem auf der Stelle nicht abzuhelfen war, und der vorderhand alle weiteren Versuche vergeblich machte.[1])

[1]) A. O. P. Bericht vom 11. Septembris 1786.

Trotz der fast täglichen Enttäuschungen wollte ein Teil der neugierigen Menge den Platz am Amphitheater nicht verlassen und versuchte, sich dort geradezu häuslich niederzulassen, so daß in der Sitzung vom 5. September den beiden Amtsbürgermeistern aufgegeben wurde, alle beim Amphitheater aufgeschlagenen Schankhütten, Stände, Buden und Zelte abzuschaffen und bei 10 Reichsthaler Strafe zu verbieten, daß von morgens früh an weder etwas daselbst verkauft noch ausgeschenkt werde.[1]) Nun erst zerstreute sich nach und nach die große Menge Fremder, welche mit langen Nasen und unter Verwünschnug des Luftschiffers und mit leerem Beutel nach Hause zurückkehrten. — Alles trat wieder in seine vorige Ordnung und Tätigkeit ein, nachdem 2 Wochen lang wegen dieses Spektakels die arbeitsamen Hände dem Gewerbefleiß entzogen worden waren.

Am 11. September erfuhr man in einem «auf Verlangen» eingerückten Zeitungsbericht die Ursache, warum das Unternehmen ein so klägliches Ende gefunden. «Die ächte», so heißt es, «aus Vitriolöl und Eisenfeilspäne entwickelte leichte Luft verhält sich zur atmosphärischen, die wir einziehen, wie 1:8, oder die brennbare Luft ist achtmal leichter als die atmosphärische. Der von Lütgendorf verfertigte kugelförmige Luftballon hält aber 35 Schuh im Durchmesser, folglich mußte er — mit ächter, brennbarer Luft gefüllt — 1482 Pfund tragen. Da nun am 4. und 5. September kaum ein Vierteil des Ballons gefüllt war, so hätte er eine Hebekraft von 379 1/2 Pfund haben sollen. Die eigentliche Schwere des Ballons mit Netz, Reif, Seilwerk, Ventil und Schiffchen beträgt nicht mehr als 218 Pfund; folglich blieben dem Ballon, so wie er noch im Amphitheater am Seil hing, außer seiner eigenen Schwere noch 152 1/2 Pfund Hebekraft übrig, wenn er ächte leichte Luft enthalten hätte. Allein er zeigte am Montag und Dienstag keine weitere Hebekraft wie 1:2, d. h. die brennbare Luft, die der Ballon empfangen hatte, war höchstens doppelt so leicht wie die atmosphärische. Hieraus folgt nun unstreitig, worin auch alle Kenner und Sachverständigen einstimmten, daß der Herr Baron v. L. anstatt des ausdrücklich verlangten sächsischen Vitriolöls mit schweizerischem aus Winterthur bedient worden war, das zwar zu andern chymischen Operationen ganz brauchbar sein mag, aber zur Auflösung einer beträchtlichen Quantität Eisen viel zu schwach ist. In der That nahmen auch einige Arbeiter, die sich beim Auffüllen Hände und Kleider mit solchem Vitriolöl benetzten, keinen Schaden, was beim sächsischen nicht ohne Brandwunden abgegangen wäre. Auch fand man nachher in den Kufen ganze Schichten von unversehrtem Eisendraht, dessen man sich teilweise bedienen mußte, weil der große Vorrat von Eisenfeilspänen durch die ersten Füllungsversuche größtenteils aufgebraucht worden war. Ächtes sächsisches Vitriolöl aber in der Eile herbeizuschaffen, war bei der beträchtlichen Menge, die zur Füllung eines so großen Ballons erforderlich ist, nicht möglich.»[2])

[1]) Actum Dienstags den 5. Sept. 1786.
[2]) A. O. P. 11. Sept. 1786.

Lütgendorfs Lage war nun höchst kritisch geworden. In angeborener «Modestie» beschloß er nun, ohne sich durch die hundertfältigen Urteile, die seine jetzige Position nach dem gewöhnlichen Gange der menschlichen Denkungsart unvermeidlich machte, abschrecken zu lassen, durch deutsche Patrioten unterstützt, sobald die nötige Menge besseren Materials angeschafft wäre, gratis aufzufahren. Bis dahin sollten alle ausgegebenen Billets in ihrem bestimmten Werte bleiben, und jeder dann den Platz einnehmen, den ihm sein Billett anweise; alle bisher pro und contra eingegangenen Wetten sollten bis dahin unentschieden bleiben, wenn es den Personen, welche solche eingegangen, so beliebe. Der Herr Baron v. L. schmeichle sich, daß wenigstens der billig denkende Teil des Publikums diese Erklärung als einen Beweis ansehen werde, daß es ihm weder an Mut noch an Standhaftigkeit gefehlt habe, und daß er sich nicht eher zufrieden geben werde, als bis er die gerechten Erwartungen des Publikums erfüllt und zu gleicher Zeit seine eigene Ehre werde gerettet haben.

An den fatalen Tagen des 4. und 5. September, wo der Herr Baron das Unangenehme seiner Lage so schwer fühlte, da rettete ihn ein Engel in der Not; sonst wäre er den Zimmerleuten, welche beim Bau des Amphitheaters mitgewirkt hatten, aber noch nicht bezahlt worden waren, zum Opfer gefallen. Se. Exzellenz, der k. k. Wirkliche Geheimrat und Kammerherr, Graf von Thun,[1]) nahm den schwer bedrohten Herrn Baron unter seine Fittige; denn seine Excellenz übernahmen freiwillig die Direktion der Zimmerleute, die sie durch viele Beweise großmütiger Freigebigkeit aufmunterten. Auch noch viele andere, noch wichtigere Gefälligkeiten erwies, dem Zeitungsbericht vom 11. September zufolge, Graf v. Thun Lütgendorf, «welche jedoch, um nicht die bekannte Bescheidenheit des Herrn Grafen, der gleich berühmt durch seine erhabenen Eigenschaften des Herzens und Geistes sei, zu beleidigen, unerwähnt bleiben sollen».

Lütgendorf fand es nunmehr für ratsam, sich mit seinem Ballon, dem jetzt die böse Welt den Namen «Erdlieb» beilegte, wieder innerhalb der Stadtmauern, in den Gottesacker bei Skt. Stephan zurückzuziehen. Um jedoch beim Herrn Baron nicht den Glauben aufkommen zu lassen, als habe er irgend ein Anrecht darauf, sich auf städtischem Grund und Boden dauernd einzunisten und sich so eine Freistätte gegen seine zahlreichen Gläubiger zu schaffen, so wurde auf Grund des Ratsbeschlusses vom 9. Septembris Herrn Stadtsecretario Langenmantel aufgegeben, sich zu Se. Excellenz, dem Herrn Grafen v. Thun zu verfügen und im Namen des Geheimen Rats die Ausrichtung zu machen, daß man dem Herrn Baron v. L. lediglich zu einstweiliger Verwahrung seines Luftballons und Apparats die Gottesackerkirche bei St. Stephan verstatte, die er schon früher für seine Zwecke benutzte, ihm aber überlasse, für die Verwahrung derselben selbst Sorge zu tragen. Und da Magistratus in Ansehung der allenfallsigen Baron v. Lütgen-

[1]) Versuch einer Lob- und Ehrenrede auf den sitzengebliebenen v. L. . . . Luftballon. Im Jahre 1786. Der redliche Patriot über Lütgendorfs Luftreise. 1786. In Quart.



dorf'schen Gläubiger ohnehin keine widerrechtlichen Zudringlichkeiten geschehen lassen werde, so versehe man sich zu Herrn Baron v. L., er werde von selbst auf Befriedigung seiner allenfallsigen hiesigen Creditores den ernstlichen und zeitlichen Bedacht nehmen, da man ansonsten auf deren Anrufen Justiz zu administriren sich nicht entziehen könne.[1])

Das Einspringen des Grafen von Thun zugunsten Lütgendorfs, der sich vor aller Welt als unfähiger Renommist gezeigt hatte, fand in einer in den späteren Septembertagen «auf den sitzengebliebenen von Lütgendorfschen Luftballon erschienenen Lob- und Ehrenrede» laute Anerkennung. «Mag immerhin», so schreibt der Verfasser, «der Janhagel in seiner gewöhnlichen Sprache darüber urteilen, lästern und schmähen; der edlere Teil der Nation wird immer noch so viel Nationalliebe besitzen, aus Liebe für die Ehre der Deutschen mit vernünftiger Nachsicht darüber zu urteilen, und so lange noch ein Strahl von Hoffnung übrig ist, den stolzen Ausländern durch das Geständnis einer gänzlichen Niederlage dieses so verunglückten deutschen Ballons nie den Sieg voreilig einräumen.» — Auf diese Verteidigungsrede hin erkühnte sich eine Stimme aus dem «Janhagel» in kurzen, aber energischen Worten sich also vernehmbar zu machen:

«Man spricht so viel vom Nachteil Deutschland Ehre
Durch Lütgendorfens Luftballon,
Als wenn der Ruhm der deutschen Nation
An diesen — Quark gebunden wäre.»[2])

Auch Hans Nord der Zweyte erhob in einem Anekdötgen über Lütgendorfs Luftreise, speziell für die Herren Augsburger verfaßt in urwüchsiger Weise seine warnende Stimme, indem er also spricht:

«Augsburger! zieht die Oden ein
Und wickelt schmutz'gen Käs darein.»[3])

Er gibt den Bürgern den Rat, Lütgendorf die Türe zu weisen.

«Drum liebes Augsburg, höre mich!
Willst Du in Ost und Westen Dich
Nicht zwiefach albern weisen,
Im nu, heft diesem Schwabenspiel
Einmal das längst verdiente Ziel!
Laß Lütgendorf — abreisen!»

«Doch, spiel Dein Stückchen fort — wohlan!
Der gute, sinnereiche Mann
Wird den Beschluß bald machen;
Er schleicht wie Gellertens Hans Nord
Sich heimlich mit dem Gelde fort;
Und Welt und Himmel lachen.»

Doch Lütgendorf beschloß, unbekümmert um die bösen Ratschläge, welche Hans Nord seinen Mitbürgern gab, nicht zu wanken und zu weichen, als bis die gerechten Erwartungen des Publikums erfüllt und zu gleicher Zeit seine Ehre gerettet wären. Ein Gesuch an den Magistrat um Gestattung des Aufenthalts in Augsburg auf ein weiteres Jahr wurde den verordneten Herren Steuermeistern um Bericht und Gutachten vorgehalten. Die Ge-

[1]) Actum. Samstags den 9. Septembris 1786.
[2]) Augsb. Stadtbibliothek. Sammelband: Luftschiffahrt 1786, Nr. 12 und 20.
[3]) Hanns Nord, der Zweyte. Ein Anekdötgen über Lütgendorfs Luftreise für die Herrn Augspurger von einem Gutdenkenden.



nehmigung erfolgte dann gegen Ausstellung des üblichen Reverses, d. h. auf Ruf und Widerruf.[1])

Lütgendorf hatte nun sein Laboratorium nach dem sogenannten «Katzenstadel» verlegt. In der Person des Herzogl. Sächsischen Bergrats von Riedel hatte er einen tatkräftigen Mitarbeiter gefunden, sodaß sich die Chancen für «Erdlieb» wieder günstiger gestalteten. Aber dessen Schicksal war besiegelt. Denn da er seine Existenz nicht Lütgendorf selbst, sondern dem Rittermeister Strauß verdankte, so suchte ihn dieser in seine Gewalt zu bekommen, indem er ihn mit Beschlag legen wollte. Doch diesem energischen Vorgehen trat ein Hoher Rat vermittelnd entgegen, indem er die Resolution faßte, daß in Sachen des nachgesuchten Arrestes zuvörderst Herr Baron v. L. zu hören und sodann von erster Instanz wegen zu rechten sey.[1]) Des ersten deutschen Luftschiffers Tage in der Reichsstadt waren gezählt. Am 2. Dezember sah sich ein Hoher Rat veranlaßt, seinem Tun und Treiben durch Erlaß folgenden Aktes ein jähes Ende zu bereiten: «Da zu vernehmen gekommen, daß Herr Baron v. L. seine bisher misslungenen Luftversuche allhier fortsetze und gesinnet sey, nochmals einen öffentlichen Luftfahrtsversuch vorzunehmen, auch in dem sogen. Katzenstadel Anstalten hiezu vorbereite, der Geheime Rath aber solches keineswegs geschehen lassen kann, als wird den Herrn Amtsbürgermeistern aufgegeben, alle kleinen und grossen Luftfahrtsversuche in der Stadt und ausserhalb derselben, allsogleich für itzt und für die Zukunft abzustellen, alle Zubereitungen hiezu zu inhibiren und die Verfügung zu treffen, dass der Platz beim Katzenstadel alsobald wieder geleert werde.[1])

Mit schwerem Herzen taten nun Lütgendorf und der Bergrat, was ihnen die Hohe Obrigkeit geheißen. Als nun am 13. Dezember 1786 «Erdlieb Luftballon» mit Zubehör auf elendem Wägelein zum Wertachbrückerthor zu Augsburg hinaus nach Gersthofen geführt wurde, da soll ein alter Stadt-Guardesoldat, der als Wachtposten den Trauerzug mit Muße betrachten konnte, boshaft gesungen haben:[2])

«O Luftballon, nun wär' es Zeit, Dich in die Höh' zu schwingen;
Allein, wer wird Herzhaftigkeit dem Lütgendorf beibringen?
Er zaget schon, wann er dich sieht, und wann man nur vom Steigen spricht.»

«Wann er zu Rechtschaffenheit, als wie zum Flug geboren,
So ist und bleibt in Ewigkeit all sein Credit verloren:
Dann alles, womit er geprahlt, ist diese Stund' noch nicht bezahlt!»

Gersthofen, eine Stunde unterhalb Augsburg, am linken Ufer des Lech, wurde nun der Schauplatz erneuter aëronautischer Tätigkeit. Dieser Ort wurde wegen der Nähe von Augsburg auserwählt, unter deren Bewohnern noch im Verborgenen die Vorliebe für diesen Sport fortglimmte. «Erdlieb»[3])

---

[1]) Acta: Donnerstags den 19. Octobris; den 23. Novembris; den 2. Decembris 1786.

[2]) Gedanken eines unter dem Wertachbrückerthor zu Augsburg wachtstehenden alten Stadt-Guarde-Soldatens über den unterm 13. Dez. 1786 nach Gersthofen sammt dessen Apparat abgeführten Erdlieb Luftballon. 1787.

[3]) Abschiedsrede des Erdlieb Luftballon, auf seinem ihm zu Ehren errichteten Schaffot in Gersthoffen, am Tage seiner nochmalig bestimmten, aber mißlungenen Auffahrt. 1786.



wurde nun in einer großen Brauerei untergebracht. Man beraubte ihn des klingenden Ventils, des früher mit schönen Blumen behängten Reifes, des großen mit karmoisinfarbigem Taffet gefütterten, mit goldenen Tressen und Franzen und goldenem Laubwerk gezierten Schiffleins, an dessen Stelle ein ganz kleines, simples, mit braunem Damast gefüttertes trat. Statt der so prächtig vergoldeten, mit Taffetpolster belegten Sessel wurde ein hölzerner hingestellt. Die Aufsicht und das Füllungsgeschäft hatte Geheimrat von Riedel übernommen, der schon im Katzenstadel zu Augsburg mit einer eigens dazu verfertigten Maschine am Luftballon herumprobiert hatte. Der Herr Baron selbst trank sich unentwegt für die neubevorstehende Luftreise Courage mit Burgunderwein, der ihm auch im Bauerndörfchen gleich vorzüglich mundete wie in der vornehmen Reichsstadt. Die fortgesetzten aëronautischen Versuche berechtigten zu den schönsten Hoffnungen, und noch vor Schluß des Jahres 1786 konnte einem geehrten Publikum von Augsburg und Umgebung bekannt gemacht werden, daß die Auffahrt des Freiherrn v. L. Mittwoch den 27. Dezember gegen Mittag, wenn Wind und Wetter es nicht verhindern, ganz sicher in Gerstenhofen ohnweit Augsburg vor sich gehen werde, wozu alle Diejenigen, die bei der mißlungenen Auffahrt im Monat August Billetts gelöst, frey und höflich eingeladen werden, mit der Versicherung, daß bei der jetzigen Einrichtung und Vorkehr sowohl der Füllungsmethode und benöthigten Apparate solche Verfügungen getroffen worden sind, welche einem jeden alle Satisfaktion geben werden.

Nachdem man im August durch plötzlich hereinbrechenden Wind so üble Erfahrungen gemacht hatte, errichtete man dieses Mal auf dem freien Platze gleich anfangs acht Pfosten, um an diesen zur Abhaltung des Windes Blachen aufzuziehen. Am 26. Dezember nachmittags 3^h wurde der Ballon zwischen 2 in der Mitte errichteten Baumstämmen an einem Strick in die Höhe gezogen; doch waren diese fast um 10 Schuh zu niedrig, sodaß der Ballon nicht ganz aufgezogen werden konnte. Am 27. begann die Speisung. Um 10^h vormittags schien es, als wollte «Erdlieb» endlich parieren. Um 12^h sah man von allen Seiten her, besonders von Augsburg, Neugierige herbeikommen, welche sich für ihre im August so teuer bezahlten Billette entschädigen wollten. Auf einer kleinen Anhöhe spielte ein ländliches Musikcorps, und bald herrschte fröhliche Stimmung. Um 2^h aber gingen leider die Feilspäne aus; alsbald wurden 2 Staffetten nach Augsburg um solche geschickt, welche um 3^h glücklich wieder in Gersthofen anlangten. Wegen der rasch hereinbrechenden Nacht mußte das Füllungsgeschäft eingestellt werden. Drei mit scharf geladenen Flinten und wohlgefüllten Schnapsflaschen ausgerüstete Bauern übernahmen die Nachtwache und patrouillierten um die Blachen herum, hinter denen «Erdlieb» sich boshaft versteckt hielt. — Aber, o Jammer, o Schrecken! Während der Nacht riß ein Sturmwind 2 aufgerichtete Pfosten mit Blachen nieder; die tobende Windsbraut bemächtigte sich des armen «Erdlieb», jagte ihn vom Schafott herunter, riß ihm Hals und Ventil ab und versetzte ihm große Löcher, sodaß alle Gase, die man

ihm tags vorher unter Aufbrauch von mehreren 100 fl. eingeblasen hatten, wieder entwichen. Der Herr Bergrat wollte sich, als er dieses Unheil sah, zum Überfluß noch im Lech ertränken und konnte nur mit Mühe zurückgehalten werden. Des andern Morgens in aller Früh wurde «Erdlieb» unsanft zusammengepackt, mit dem Troste, nach geschehener Reparatur auf den 20. Januarius kommenden Jahres einen abermaligen Auffahrtstag in Gerstenhofen anzusetzen.

Am 28. Dezember verkündete der Nachtwächter von Gersthofen seinen Mitbürgern in kräftigen Tönen das Ereignis, indem er sich also vernehmen ließ:

1. «Hört, ihr Männer, laßt's euch sagen,
Es hat schon wied'rum fehlgeschlagen, — recht fehlgeschlagen:
Die Luftreise gehet nicht,
Obgleich der Bergrath spricht,
Sie werde sicher gehen.»

2. «Hört, ihr Herren, seyd hochgepriesen,
Daß ihr dem Ballon verwiesen — die Stadt verwiesen;
Itzt zeigt er seine Schand
Auch außen auf dem Land,
Bis man ihn weiter jaget.» . . . . .[1])

Die Auffahrt am 20. Januar unterblieb. Da überhaupt seit 28. Dezember alle Notizen über «Erdlieb» und seine zwei Leibmedici fehlen, so scheinen sich diese auf die Blamage hin schleunigst aus dem Staube gemacht zu haben, um irgendwo anders ihre aëronautischen Versuche fortzusetzen. — Für Spott brauchten sie nicht zu sorgen.[2]) Mit Anfang des Jahres 1787 trat ein witziger Buchdrucker aus Augsburg mit der Behauptung auf, er habe hart an der Stelle, wo «Erdlieb» den letzten Atemzug tat, säuberlich verpackt mehrere Schriftstücke gefunden, welche den Titel trugen: Testament, Leichencondukt und Grabschrift des zu Augsburg geborenen und zu Gerstenhofen erblaßten Erdlieb Luftballon, von ihm selbst noch vor seinem Ende zu Papier gebracht und veranstaltet.[3]) «Da mein gnädiger Herr Principal und zugleich erster Leibmedicus Freyherr v. L.», so heißt es im Vorwort, «mich Erdlieb in meinen gefährlichsten Umständen theils andern Pfuschern und theils allein einem 2., in den unterirdischen Klüften der Bergwerke, nicht aber in der Atmosphäre bewanderten Medico überlassen hat, er selbst aber in den Marquetenterhütten bey den Sieben Tischen und im Gasthof zu Gerstenhofen mit Burgunder und andern stärkenden Säften Courage getrunken, ich, Erdlieb, mithin voraussah, daß durch widrige Zufälle und Verwahrlosung meiner Ärzte das Zeitliche werde bald verlassen und den Weg der Vermoderung antreten müssen, so habe ich diese meine letzte Willensmeinung dem geschworenen Herrn Notario Leichtglaub, Edlen von Fürwitz, in Gegenwart von sieben hiezu gebetenen Gezeugen punktweise in die Feder diktirt, daß

[1]) Augsb. St. B. Sammelband Nr. 23. Der Nachtwächter in Gersthofen, den 27. December 1786.

[2]) Vergleiche: Anatomierung des in Gersthofen erblaßten Erdlieb Luftballon. (Hat die Censur passiert) 1787.

[3]) Testament, Leichen-Kondukt und Grabschrift des zu Augsburg gebohrenen und zu Gersthofen erblaßten Erdlieb Luftballon, von ihm selbst noch vor seinem Ende zu Papier gebracht und veranstaltet; itzt aber von einem seiner Erben zum öffentlichen Druck befördert, 1787.



er selbiges in die ordentliche Form eines zierlichen Testamentes bringen und ein Instrumentum darüber verfertigen solle.» Der wichtigste Punkt der geheimnisvollen Urkunde ist wohl der, worin Erdlieb seine Geduld allen seinen gutherzigen Creditores vermacht, die da so leichtsinnig geglaubt haben, daß er gewiß aufsteigen werde, daß sie große Wetten gewinnen würden, und daß alles bezahlt werde. Auf besonderen Wunsch Erdliebs soll seine «Grabstatt» verschwiegen bleiben, um nicht wieder ausgegraben zu werden.

Überschaut man kritisch die ganze Episode, so kommt man zum Schlusse, daß der unternehmende Freiherr entweder ein Renommist war, der die Schwierigkeit seines Unternehmens unterschätzte, oder ein Abenteurer, der seinen leichtgläubigen und naiven Mitbürgern die Taschen erleichterte. Kühne, groß angelegte Abenteuersucht lag in der Luft; es war das Zeitalter eines Cagliostro, mit dem der erste deutsche Luftschiffer viele Züge gemein hatte.[1])



Eine wissenschaftliche Ballonfahrt von Göttingen aus.

Von Dr. **F. Linke.**

Im Göttinger geophysikalischen Institute werden seit zwei Jahren mit Unterstützung der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen Untersuchungen über die luftelektrischen Erscheinungen ausgeführt. Wie an anderen Orten, so stellte sich auch hier bald die Notwendigkeit heraus, die Beobachtungen an der Erdoberfläche durch solche in höheren Luftschichten zu ergänzen, die dem unmittelbaren Einflusse der Erde entrückt sind. So wurden denn Ballonfahrten in Aussicht genommen. Der erste Aufstieg zu einer Nachtfahrt fand am 1. Juli abends 7 Uhr mit dem Ballon «Sigsfeld» des Berliner Vereins für Luftschiffahrt statt. Es beteiligten sich Professor Dr. Wiechert und Dr. Gerdien. Die aëronautische Führung war mir übertragen.

Um eine möglichst lange Flugdauer zu erreichen, wurde dekarburiertes Leuchtgas angewandt. Die Dekarburation entsprach freilich nicht ganz den Erwartungen; denn es konnten außer den drei Insassen und etwa 50 kg Instrumenten nur 16½ Sack Ballast zu 15 kg mitgenommen werden. Dennoch gelang es, die Fahrt über 14½ Stunden bis zum Morgen des 2. Juli 9½ Uhr auszudehnen und 2600 m Höhe zu erreichen. Es wäre wohl noch möglich gewesen, einige weitere Stunden in der Höhe zu bleiben, aber da eine sehr stabile Schichtung der Luft ein Vordringen zu größeren Höhen verhinderte, wurde der Abstieg beschlossen. Die Landung erfolgte auf einer etwa 30 m breiten Waldwiese bei Weipersfelden zwischen Gießen und Frankfurt a. Main.

Über die wissenschaftlichen Beobachtungen wird an anderer Stelle Bericht erstattet werden; hier mögen einige Bemerkungen über die aëronautische Seite mitgeteilt werden.

Die Ballonführung am Abend und in der Nacht war insofern eine interessante Aufgabe, als die leichteste Methode, die Schleppfahrt, wegen der bis 100 m unter dem Korbe hängenden Apparate nicht angewandt werden durfte. Besondere Schwierigkeiten bot überdies das gebirgige Gelände in Thüringen und Hessen. Auf der Luvseite eines jeden Berges wurde der Ballon in die Höhe getrieben, wodurch Gas verloren ging; das Herabstürzen auf der Leeseite zwang dann zum Ballastgeben. Ebenso bewirkte die durch Abkühlung entstehende Kontraktion des Gases und der damit verbundene Verlust an Auftrieb große Balastopfer.

---

[1]) Herrn Urians Luftreise, Parodie nach Claudius. M. S. in Oktav.



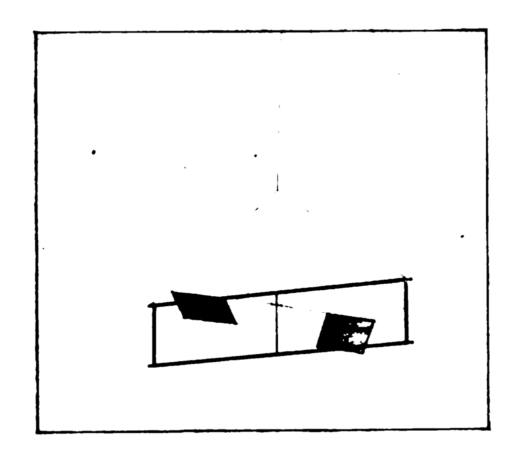
So konnte nicht verhindert werden, daß der Ballon 1400 m stieg, während der Abkühlung wegen nur 700 m nötig gewesen wären, um ihn prall zu erhalten.

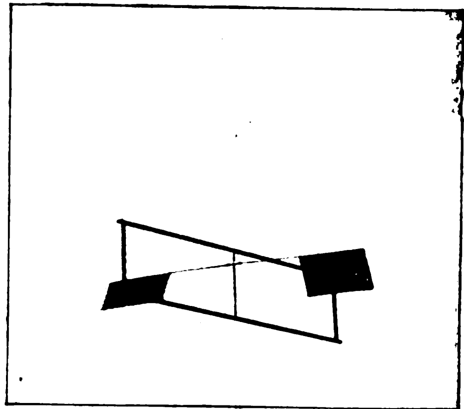
Als die Abkühlung beendet und der Ballon dem Einfluß des Geländes entzogen war, wurde nach der Methode der «Berg- und Talfahrt» geführt. Der Ballon fiel langsam bis auf 500 m herab, wurde durch wenige Kilogramm Ballast abgefangen und stieg dann schnell bis zur größten Höhe, worauf das Spiel von neuem begann. Das langsame Fallen und schnelle Steigen, welches nachts stets beobachtet wird (im Gegensatz zu Tagfahrten), erklärt sich dadurch, daß der Ballon sich nachts durch Ausstrahlung unter die Temperatur der umgebenden Luft abkühlt, wie besonders durch v. Sigsfeld gezeigt ist. Bewegt er sich nun relativ zur Luft, so bewirkt die hierdurch hervorgerufene Aspiration eine Erwärmung des Gases und damit einen Gewinn an Auftrieb, der das Fallen verlangsamt und das Steigen beschleunigt.

Mehr als sechs Stunden führten wir diese «Berg- und Talfahrt» aus und gebrauchten nur drei Sack Ballast, während die drei Abendstunden deren acht gekostet haben.

Von 4 Uhr früh ab bewirkte die Sonne das übliche sanfte und stetige Steigen.

Es möge hier eine Überlegung Platz finden, die jedenfalls nicht neu ist, aber mangels eines Lehrbuches der Ballonführung von jedem Anfänger selbständig gefunden werden muß:[1])





Man sagt stets, ein Ballon mit Wasserstofffüllung «reagiere weniger auf Temperatur» als einer mit Leuchtgas, weil das Gewicht des Gases nur um einen bestimmten Bruchteil des Gesamtgewichts verändert wird und das letztere bei Wasserstoffgas geringer ist. Das gilt jedoch nur für Ballons mit konstanten Volumen, also nur für steigende pralle Ballons. Für schlaffe Ballons (mit konstanter Gasmenge) bleibt bei Temperaturänderungen des Ballongases das Gewicht der Gasmenge unverändert. Nur sein Volumen und damit die Menge der verdrängten Luft variiert, und die ist ganz unabhängig von der Qualität des Gases. Ein Ballon, dessen Gas sich abkühlt und daher zusammenzieht, ist aber als schlaffer Ballon anzusehen. Bei Nachtfahrten wird also die Unannehmlichkeit der Abkühlung des Gases nicht dadurch verändert werden können, daß leichteres Gas genommen wird.

---

[1]) Die folgende Überlegung ist eingehend behandelt in «Theoretische Grundlagen der Ballonführung» von Dr. R. Emden. Diese Zeitschrift, 1901, Seite 77. Siehe speziell Seite 88: «Immer aber möge sich der Führer vor Augen halten, daß Strahlungsvermehrung und Strahlungsverminderung zu gänzlich verschiedenen Problemen führen. Temperaturerhöhung und Temperaturerniedrigung des Füllgases gehen nicht mit entgegengesetzten Vorzeichen in die Gleichungen ein, sondern haben gänzlich verschiedene Konsequenzen. Die Temperaturerhöhung des prallen Ballons kommt in Gleichung 18 zum Ausdruck. Der Wasserstoffballon ist gegen dieselben zehnmal unempfindlicher als der Leuchtgasballon. Jede Temperaturerniedrigung aber verwandelt den prallen Ballon in einen schlaffen Ballon, welcher der Gleichung 25 gehorcht, in welcher ein Unterschied der Gasarten nicht zur Geltung kommt.» R. E.



Bemerkt mag zum Schluß noch werden, daß von Professor Wiechert zur Erleichterung der Ballonführung ein vertikal gestelltes, sehr empfindliches Anemometer mitgenommen wurde, welches jederzeit die relative Bewegung des Ballons gegen die Luft mit einem Blick zu erkennen erlaubte. Der Apparat hing etwa 2 m vom Korbe an den Auslaufleinen, in ähnlicher Weise, wie es mit dem Aspirations-Psychrometer zu geschehen pflegt. Die Bewegung der weißen Flügel war selbst in tiefster Nacht mit Leichtigkeit zu erkennen. Dieses Vertikalanemometer hat gegen die Methode, Papierschnitzel auszustreuen, unverkennbare Vorzüge und wird sich gewiß schnell einbürgern.

Göttingen, Geophysikalisches Institut, den 17. Juli 1903.



Internationale aëronautische Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt.

Vorläufiger Bericht über die internationale Ballonfahrt vom 5. Februar 1903.

An den Aufstiegen beteiligten sich die Institute: Trappes, Itteville, Chalais-Meudon, Straßburg, Friedrichshafen, Berlin A. O., Berlin L. B., Wien, Pawlowsk und Blue Hill (Amerika).

Über die Auffahrten liegen folgende vorläufige Resultate vor:

Trappes. Registrierballon um 8h a. Temp. unten: + 5,4°. Inversion + 1,8° in 1850 m. Größte Höhe: 15700 m. Temp. min. — 59,3° in 10940 m. Landung in 55 km E 30 S.

Itteville. Registrierballon um 5h 28 a. Temp. unten: + 5°. Inversion + 0.6° in 1880 m. Größte Höhe: 15020 m. Temp. min. — 61.2° in 11650 m. Landung in 80 km E 45 S.

Chalais-Meudon fehlt.

Straßburg. 1. Gummiballontandem um 7h 20 a. m. Temp. unten: 0°. Erste Inversion + 2,4° in 300 m. Zweite Inversion + 6.4° in 1400 m. Größte Höhe: 12500 m; dort Temp. min. — 66,0°. Landung in 43 km W 89 S.

2. Gummiballontandem um 7h 35 a. m. Temp. unten: 0°. Inversion + 5,5° in 1350 m. Größte Höhe: 12100 m; dort Temp. min. — 62,0°. Landung in 60 km W 85 S.

Friedrichshafen. Drachenaufstiege mit Dampfer. 1. Um 9h — 10h 13 a. Temp. unten: — 1,1°. Größte Höhe: 1500 m; dort Inversion + 5,5°.

2. Um 1h — 3h 30 p. Temp. unten: + 0,4°; in 1500 m Inversion + 5.2°. Größte Höhe: 2740 m mit Temp. min. — 0.9°.

Berlin A. O. Drachenaufstiege am 4. und 5. Februar. 1. Am 4. Februar um 4h 30 — 6h 30 p. Temp. unten: + 6.9°. Größte Höhe 1380 m; dort Temp. min. — 3,9°.

2. Um 8h 30 — 10h 30 p. Temp. unten: + 6,4°. Größte Höhe: 1135 m; dort Temp. min. — 1,2°.

3. Am 5. Februar, um 12h 30 — 1h a. Temp. unten: + 6°. Größte Höhe: 1135 m; dort Temp. min. — 0,4°.

4. Um 3h 30 — 5h 30 a. Temp. unten: + 5,1°. Größte Höhe: 965 m. Temp. min. + 1°.

5. Um 11h a. — 12h 30 p. Temp. unten: + 6°. Größte Höhe: 1810 m + 1,7°. Temp. min. — 1,2 in 1730 m Höhe.

6. Gummiballon um 6h 33 a. Größte Höhe: ca. 11000 m. Nur die Höhe wurde registriert. Landung in 77 km S 53 E.

Berlin L. B. Bemannter Ballon. Führer: Leutnant Pfuhle, Beobachter: Hauptmann Sperling und Dr. Koschel. Abfahrt 8h 25 a. Temp. unten: + 4,6°. Größte Höhe: 720 m; dort tiefste Temp. + 0,8°. Landung in 290 km E. Dauer 5 Stunden.

Wien. 1. Registrierballon um 7h 18 a. Temp. unten: + 5,2°. Größte Höhe: 9100 m; dort Temp. min. — 54,5°. Landung in 245 km SSW.

2. Bemannter Ballon. Führer: Hauptmann v. Schrimpf, Beobachter: O. Szlavik. Abfahrt um 8h a. Temp. unten: + 5,2°, in 1000 m — 0,8°, in 2000 m — 0,8°, in 3000 m

— 2°. Größte Höhe: 3600 m; dort Temp. min. — 10,6°. Landung in 81 km SSE. Geschwindigkeit 9 m p. s.

Pawlowsk (Petersburg). Drachenaufstiege am 4., 5. und 6. Februar.

1. Am 4., von 12h — 4h p. Temp. unten: — 4,5°. Inversion in 500—540 m von — 7,9° auf — 5,9°. 1500 m mit — 11,8°. Größte Höhe: 3040 m mit — 24,0°.

2. Nacht vom 4./5. von 11h 36 p. – 1h a. Temp. unten: — 4,8. Inversion in 310 — 550 m von — 6,7° auf — 3,4°. Größte Höhe: 1550 m mit Temp. min. — 11°.

3. 6. Februar von 10h a. — 10h 37 a. Temp. unten: + 0,2°. Größte Höhe: 280 m mit — 1,3°.

4. Von 2h 10 — 5h 35 p. Temp. unten: + 1,2°. Größte Höhe: 860 m mit — 2,3°. Temp. min.: — 3,4° in 770 m; von dort an Inversion.

Blue Hill. (Mass. U. S. A.) Drachenaufstiege am 5. Februar von 9h a. — 4h 15 p. Temp. unten: am Anfang (unterste Basisstation 18 m) + 0,3°, am Ende — 1,9°. Adiabat. Abnahme bis 1300 m (Temp. — 13,0°). Von da bis zur größten Höhe 1883 m isotherme Schicht. (Temp. — 13,0°) mit kleinen Inversionen. Wolken (Cu, Cu—N) Basis in 1350 m.

Nachtrag. Am 9. Januar stieg auch in Rom ein bemannter Ballon auf. Führer: die Herren Malingher und Cianetti, Beobachter: Dr. Pochettino. Abfahrt 10h 17 a. Temp. unten: + 9,6°. Größte Höhe: 1593 m + 7,8°. Temp. min. + 6,8° in 1050 m. Landung in 100 km N. Dauer 2h 54 min.

Situation am Aufstiegstag. Die V-förmige Depression, die am Anfang der Woche Mitteleuropa beherrscht hat, liegt jetzt über dem östlichen Rußland; von Westen her ist ein Hochdruckgebiet vorgedrungen, das sich mit 775 mm von Spanien über Frankreich, Deutschland bis Ungarn erstreckt. Die an den Vortagen über dem Mittelmeer bestehende Depression ist abgeflacht. Eine Zyklone mit 740 mm zieht im Laufe des Tages über Nordskandinavien weg; eine andere Depression nähert sich von Westen her gegen Abend den britischen Inseln. Eine weitere Depression über den Azoren (760 mm) scheint sich N E-wärts zu bewegen.

Mitteilung von der Zugspitze. (2961 m) Temp.: 6h a = —8,7°; 8h a = — 8,6°; Temp. max. — 7°. Wind N W 4, dreht um 9h a nach N E 2—3 und 7h p. nach E 5. Wolkenlos.

In Amerika fanden die Aufstiege von Blue Hill im S W-Gebiet einer intensiven Depression statt, deren Zentrum (731) über Neuschottland lag. Es wehten daher heftige W N W-Winde, mit über 20 m/s, der größten dort je bei Drachenversuchen beobachteten Windstärke.

Vorläufiger Bericht über die internationale Ballonfahrt vom 5. März 1903.

An den Aufstiegen beteiligten sich die Institute: Trappes, Straßburg, Friedrichshafen, Berlin A. O., Berlin L. B., Wien, Milit.-aëron. Anstalt, Pawlowsk und Blue Hill (Mass. U. S. A.).

Über die Auffahrten liegen folgende vorläufige Resultate vor:

Trappes. Registrierballon 8h a. Temp. unten: + 9,6°. Inversion von 0,2° in 750 m. Größte Höhe: 15700 m. Temp. min. in 10000 m — 49,8°. Landung in 140 km E. 14 m/s.

Straßburg. 1. Registrierballon vom 5. März 6h 42 a. Temp. unten: + 6,3°. Größte Höhe: 15600 m. Temp. min. — 59,1° in 15600 m. In 10300 m Temp. = — 54°, in 12200 m Temp. = — 51,5°. Landung in 109 km E 24 N. 18 m/s.

2. Registrierballon vom 6. März 6h 46 a. Temp. unten: 10,3°. Größte Höhe: 15400 m. Temp. min. — 62,1° in 15330 m. In 10200 m Temp. = — 51,2°; in 11300 m Temp. = — 48,2°. Landung in 68 km S 70 E.

Friedrichshafen (Bodensee). 1. Registrierballon 7h 30 a.; noch nicht gefunden.
2. Drachenversuche von Graf Zeppelin und Professor Hergesell vom 4.—6. März.
4. März 4h 50 p. — 6h 33 p. Temp. unten: 5,2°; in 2148 m — 10,2°.

5. März bei sehr schwachem, für Landdrachen ungenügendem Unterwind:

a) 9h 34 a. — 1h 48 p. Temp. unten: 4,2°; in 2063 m — 1,1°.

b) 2h — 5h p. Keine Registrierung. Höhe nach Kabel und Winkel ca. 3000 m.

6. März a) 8h 48 a. — 12h 07 p. Temp. unten: 5,7°; in 1990 m — 4,9°.

b) 4h 20 p. — 5h 20 p. Temp. unten: 4,6°; in 1385 m — 2,7°.

Berlin A. O. 1. Registrierballon 6h 38 a. m. Temp. unten: 4,4°. Größte Höhe: 13300 m. Temp. min. — 57,0° in 10400 m. In 12000 m Temp. = — 51,0°. Landung in 132 km S 69 E. 19 m/s.

2. Bemannter Ballon 7h 55 a. Führer und Beobachter: Hildebrandt und Elias. Temp. unten: 6,6°. Größte Höhe: 4867 m mit Temp. min. — 17,9°. Landung in 159 km. E 7 N. 11 m/s.

3. Drachenaufstiege vom 4. und 5. März.

4. März a) 6h — 8h p. Temp. unten: + 5,4°; in 855 m + 0,9°.

b) 10h — 11h 30 p. Temp. unten: + 4,4°; in 1415 m — 2,7°.

5. März a) 12h 30 — 1h 30 a. Temp. unten: + 3,4; in 1350 m — 0,8°.

b) 2h — 4h 30 a. Temp. unten: + 3,0°; in 1665 m — 1,9°.

c) 10h — 11h 30 a. Temp. unten: + 6,7°; in 2655 m — 3,1°.

Berlin L. B. Bemannter Ballon. Beobachter: v. Kleist. Größte Höhe: 1500 m mit Temp. min. — 0,8°. Temp. unten: + 5,4°. Landung in 230 km NE.

Wien, Militär-aëron. Anstalt. 1. Registrierballon: bisher nicht gefunden.

2. Bemannter Ballon mit Oberleutnant E. Quoika und O. Johannson. Temp. unten: + 3,7°. Größte Höhe: 8700 m mit Temp. min. — 10,2°. Landung in 70 km SSE.

Pawlowsk. Drachenaufstiege vom 4.—7. März.

4. März 8h 44 — 11h 54 a. Temp. unten: — 2,5°; in 1000 m — 0,7°. Temp. min. — 3,2° in 200 m.

5. März a) 9h 20 — 11h 10 a. Temp. unten: + 0,6°; in 870 m — 1,0°. Temp. min. — 2,1° in 550 m.

b) 10h 18 a. — 12h 41 p. Temp. unten: + 1,0°; in 890 m — 1,0°; Temp. min. in 680 m — 2,6°.

6. März 1h 39 p. — 2h 31 p. Temp. unten: + 2,1°; in 650 m — 0,6°.

8h 14 a. — 12h 52 p. Temp. unten: + 1,5°; in 3080 m — 14,6°. Temp. min. in 2920 (2770) — 15,9°.

Blue Hill. Drachenaufstieg am 6. März. Temp. unten: (18 m) + 3,7°; in 560 m — 1,6°.

Mitteilung der **Zugspitze.** 7h a.: — 10°; 4h p.: — 5,7°; 2h p.: rel. F. 18! Wind NW. Ci, Ci—S, Ci—Cu.

Wetterlage. Eine umfangreiche Depression, die am Vortage nördlich von Schottland erschienen ist, breitet sich westlich von Skandinavien aus (740 mm). Eine Teildepression bildet sich über England und durchzieht am 6. März Deutschland. Von Südwesten, Frankreich und Spanien schiebt sich höherer Druck vor (765—770 mm). Ebenso liegt über dem östlichen Rußland eine Antizyklone (780, am 6. März 785 mm). Ein am Vortag bestehendes sekundäres Minimum über Italien füllt sich rasch aus.



Aëronautische Photographie, Hilfswissenschaften und Instrumente.

Entwickeln ohne Dunkelkammer mit Coxin.

Während für den Berufsphotographen die Dunkelkammer heute noch das Hauptlaboratorium bildet und wohl auch in Zukunft bilden wird, ist die Notwendigkeit der-



selben für den Gelegenheitsphotographen gewöhnlich eine recht große Beschwerde; den letzteren von dieser unabhängig zu machen, ist auch schon seit Jahren das Bestreben zahlreicher Fabrikanten und Erfinder.

Der Berufsphotograph benutzt die Dunkelkammer zum Einlegen der Platten, Hervorrufen der Negative und teilweise zum Herstellen der Positive; der Gelegenheitsphotograph benötigt sie nur mehr zum Entwickeln, da einerseits Films, Wechselsäcke u. dergl. das Einlegen bei Tageslicht ermöglichen, andererseits eine genügende Anzahl von Positivverfahren besteht, die ebenfalls ohne Dunkelkammer ausgeführt werden können. Nur das Entwickeln mußte auch er noch bis vor kurzem in der Dunkelkammer vornehmen; denn Apparate wie Hardy's transportable Entwicklungskammer (vergl. diese Zeitschrift 1900 Nr. 4) oder der jüngst auf dem Markt erschienene Tageslicht-Entwicklungsapparat der Firma Kindermann & Co. in Berlin oder die neuen Films-Entwicklungsmaschinen sind nichts anderes als Dunkelkammern, in denen nach wie vor sich alle Prozesse des Negativverfahrens abspielen und die sich von der Dunkelkammer des Berufsphotographen nur dadurch unterscheiden, daß der Arbeiter sich nicht in ihr befindet, weshalb sie kleiner und transportabel gemacht werden können, dafür aber das photographische Arbeiten erschweren.

Nunmehr ist man aber auch für das Entwickeln von der Dunkelkammer unabhängig geworden, d. h. man kann sie auch zum Entwickeln entbehren, und zwar bei Anwendung eines Verfahrens, das Ende vorigen Jahres von Herrn Johann Ludwig in Mainz ersonnen wurde und bereits in der Praxis guten Eingang gefunden hat. Dasselbe sei im folgenden näher beschrieben:

Man bringt in einem normal erhellten Zimmer die exponierte Platte vor dem Entwickeln in ein Vorbad, bestehend aus einer roten, Coxin genannten Flüssigkeit, die man in eine eigene Schale bis zu 2 cm Höhe eingegossen hat. Dieses Verbringen muß selbstverständlich unter vollständigem Lichtabschluß geschehen, was man aber sehr einfach mittelst eines lichtdichten, reichlich großen Tuchs mit eingenähten Ärmeln bewerkstelligen kann, das man über Kassette und Vorbad ausbreitet. In diesem Vorbad bleibt die Platte 3 Minuten lang ruhig liegen, worauf sie gegen das Licht so weit unempfindlich geworden ist, daß man sie aus dem Vorbad herausnehmen und unmittelbar in den bereitgestellten Entwickler ohne Abspülung verbringen kann. Dies muß allerdings möglichst rasch geschehen und man tut hierbei auch gut, die Platte vor direkt auffallendem Licht zu schützen — indem man sie z. B. mit dem Körper beschattet —, wie es überhaupt, besonders bei farbenempfindlichen Platten, ratsam ist, die ganze Entwicklung bei nicht zu intensiver Helligkeit (also im Halbdunkel) vorzunehmen. Jeder Entwickler mit Ausnahme von Eisenentwicklern ist bei dieser Entwicklungsart anwendbar.

Während des jetzt folgenden Hervorrufens des Negativs darf die Platte nicht aus dem Entwickler herausgenommen werden, man muß also «in der Draufsicht» entwickeln; dies ist übrigens kein Nachteil und nach geringer Übung erkennt man, daß das Entwickeln in der Draufsicht bei reichlichem Licht nicht schwerer ist als das Entwickeln in der Durchsicht bei der spärlichen Helligkeit der Dunkelkammer. Wünscht man übrigens trotzdem das Reifen des Negativs auch in der Durchsicht zu verfolgen (was bei Ballonaufnahmen aus großer Entfernung wegen der Kleinheit der Details oft angenehm ist), so kann dies leicht geschehen durch Anwendung einer Entwicklerschale mit Glasboden, auf dem sich aber mindestens 1 cm hohe Stege befinden müssen, damit auch unter die Platte der coxinhaltige Entwickler reichlich fließen kann; noch sicherer ist Anwendung eines roten Glasbodens. Wenn man dann eine solche Schale über einen hellen Untergrund, z. B. ein weißes Tuch hält, ist genügend Licht auch für die Durchsicht vorhanden. Verstärken und Abschwächen des Entwicklers während des Hervorrufens geschieht wie sonst.

Ist das Entwickeln beendet, so bringt man die Platte unter den gleichen Vorsichtsmaßregeln in eine Schale mit Wasser, spült sie durch Hin- und Herschwenken ab und legt sie dann auf die gleiche Weise in das Fixierbad gewöhnlicher Zusammensetzung.

Nach vollendeter Fixierung wird die Platte so lange gewässert, bis deren rötliche Färbung verschwunden ist; dann ist auch alles Natron ausgewaschen.

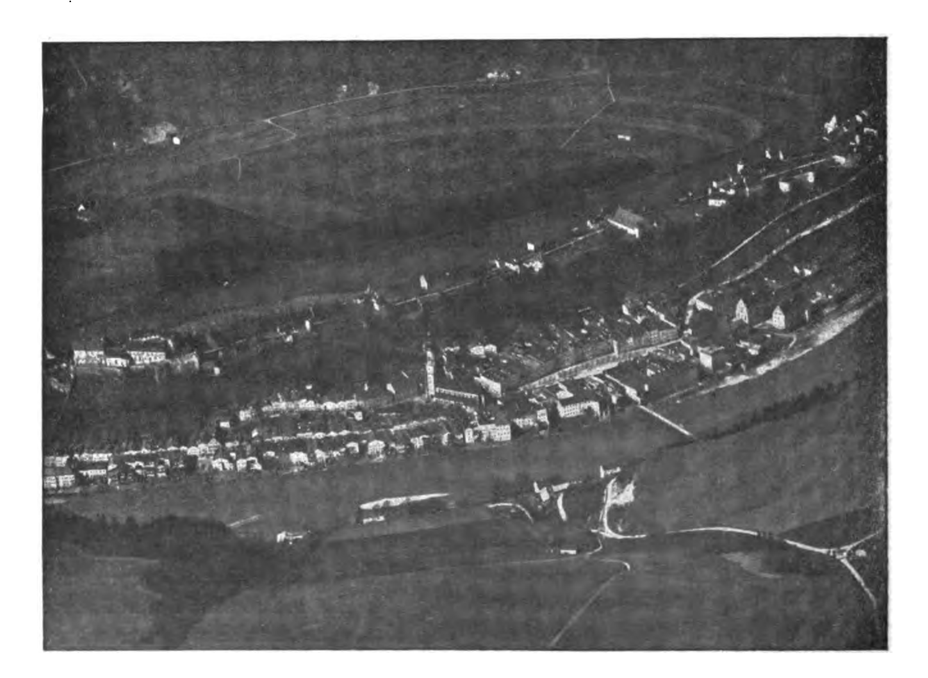
Das Coxin-Vorbad kann zu beliebig häufiger Wiederbenutzung in die Vorratsflasche durch einen Trichter mit Filter zurückgegossen werden.

Dies der Vorgang beim Entwickeln ohne Dunkelkammer; man sieht, daß derselbe einfach ist und nur geringer Vorsicht und Übung bedarf. Die Wirkung des Coxins kann man sich so vorstellen, als ob es die lichtempfindlichen Moleküle der Platte einhüllen würde, ohne dabei die Einwirkung von Entwickler und Fixierbad zu behindern.

Die Erfolge des Coxins haben begreiflicherweise Veranlassung gegeben, nach anderen Chemikalien Umschau zu halten, welche die gleiche Wirkung wie dieses patentamtlich geschützte Verfahren besitzen könnten. Diese Bemühungen waren, wie es scheint, nicht fruchtlos; denn Boer und Bierhaalder in Baarn (Holland) sollen festgestellt haben, daß man mit jedem alkalischen Entwickler bei Tageslicht entwickeln kann, wenn man demselben einige Tropfen alkoholischer Phthaleinlösung zusetzt; ferner bringt seit kurzer Zeit die Firma Baumann in München einen « Weißlicht-Entwickler » in den Handel, mit dem man ohne weiters bei Tageslicht soll entwickeln können. Ergebnisse der Praxis sind jedoch noch abzuwarten. K. v. B.

Ballon-Photographie.

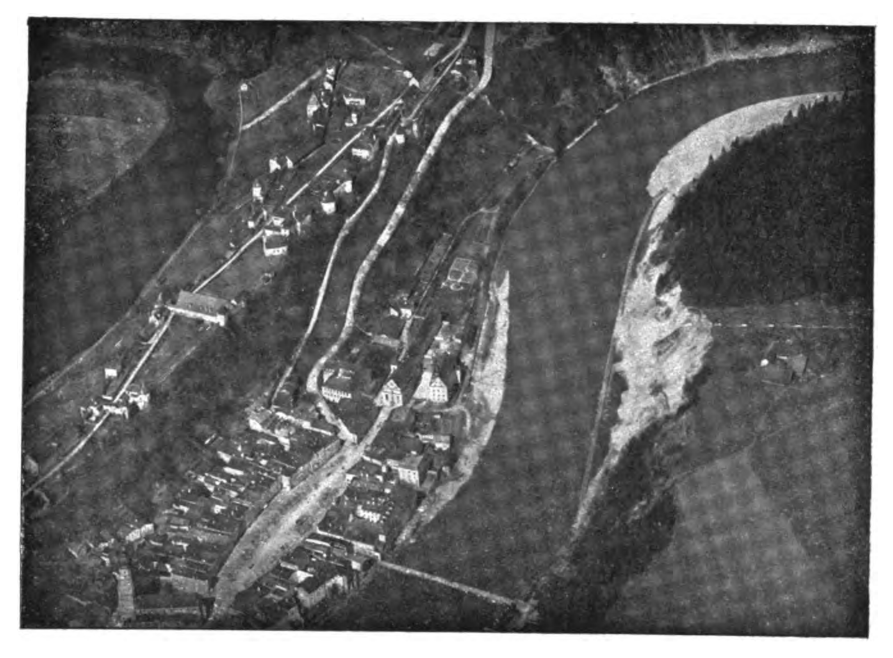
Vorbedingung für alle weiteren Verwendungen von Ballonaufnahmen bleibt die Erzielung äußerst scharfer Bilder in möglichst knapp bemessener Expositionszeit wegen



der meist raschen Bewegung des Ballons, also das Arbeiten mit äußerst scharf zeichnenden Objektiven und mit Momentverschlüssen, deren Belichtungsdauer sich nach Tausendstel-Sekunden bemißt.

Wie weit man es hierin, bei Anwendung einfacher, nicht Tele-Objektive, gebracht hat, mag durch zwei Bilder hier vorgeführt werden, wobei daran zu erinnern ist, daß die Umsetzung derselben für Buchdruck durch Klischieren mittels des zerteilenden Rasters

die Schärfe ganz bedeutend beeinträchtigt im Vergleich zur direkten Kopie mittels Lichtdruck. Die Aufnahmen wurden während einer Fahrt am 24. März l. Js., nachmittags

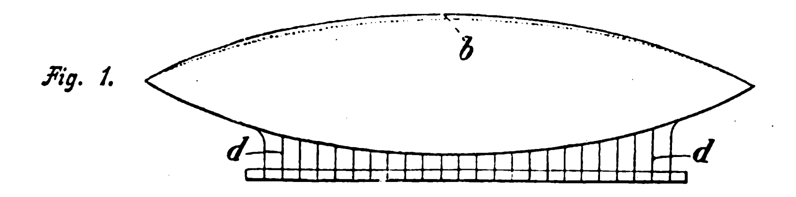


3 Uhr, gemacht[1]) und stellen Burghausen a. d. Salzbach dar. Bild I aus 4400 m Entfernung zeigt die Stadt nahezu in ganzer Breitenerstreckung S.-N., Bild II aus 3000 m Entfernung den mittleren und nördlichen Teil. Die Beleuchtung war so günstig, daß mit einer Belichtungsdauer von 0,007 Sekunden gearbeitet werden konnte. K. N.



Luftschiffbauten und Luftschiffversuche.

Verbessertes lenkbares Luftschiff von Albert de Dion.



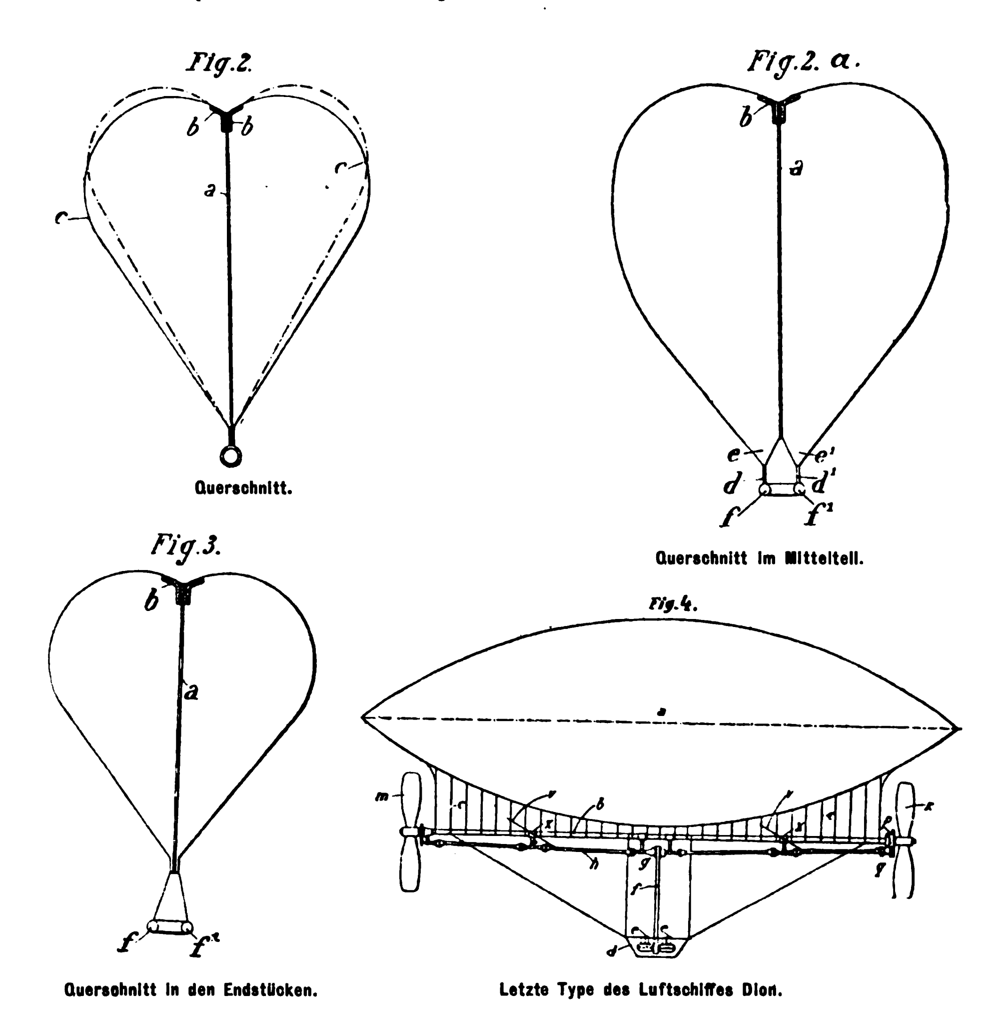
Der Luftschiffer Albert de Dion beschreibt in «La Locomotive Automobile» seine neue Erfindung und macht für dieselbe folgende Patentansprüche geltend:

Ein lenkbarer Ballon, gekennzeichnet durch eine in der vertikalen Längensymmetrieebene des spindelförmigen (Fig. 1) Ballonkörpers liegende durchlochte Scheidewand a, (Fig. 2a) verstärkt längs der oberen Kante durch Winkelschienen bb und hergestellt aus leichtem, aber festem Material. An dieser einen Längskiel bildenden Scheidewand sind alle nach unten gelegenen Organe befestigt. Alle Aufhängungen befinden sich in

[1]) Durch Freiherrn v. Bassus.



der vertikalen Symmetrieebene, bieten so den geringsten Luftwiderstand nach der Längsrichtung und wirken nicht formändernd auf den Ballon ein. Die Flanken c c der Hülle sind oben längs der Winkelschienen und unten längs der Kante der Scheidewand angenäht. Bei teilweisem Gasverlust bleibt das Gleichgewicht erhalten, indem die Flanken sich nach der punktierten Linie in Fig. 2 umformen.



Querschnitt.

Querschnitt im Mittelteil.

Querschnitt in den Endstücken.

Letzte Type des Luftschiffes Dion.

In einem Zusatzpatent wird dem Ballon in seinem mittleren Teil ein Querschnitt mit Doppelspitzen e e′ gegeben (Fig. 2a u. 3), um 1. die Motororgane mit einem mehr Raum bietenden Rahmen zu verbinden, welcher selbst symmetrisch zu der Symmetrieebene des Ballons herabhängt d d′ u. f f′, und 2. die Schwingungsbewegungen der Gondel um den zuerst vorgesehenen einfachen Kiel zu verhinden.

Die Beschreibung enthält ferner interessante Übertragungsanordnungen, besonders bezüglich des Antriebs der Steuerschraube.

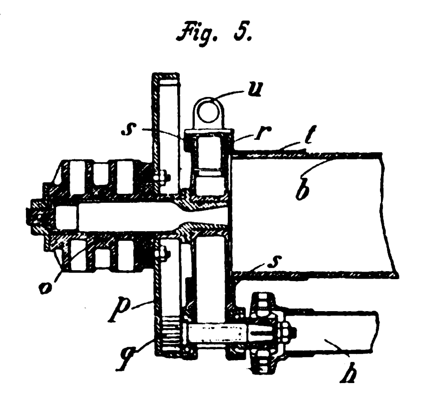
Figur 4 ist eine Seitenansicht des ganzen Luftschiffes.

Die Hauptteile des lenkbaren Luftschiffs sind der eigentliche Ballon, der Kiel und die Gondel.

a ist der spindelförmige Ballon. Der durch eine horizontale Röhre b gebildete Kiel ist mit der vertikalen Scheidewand durch die Stützen c c verbunden, welche alle

in deren Ebene, also in einer vertikalen Ebene liegen. Der Kiel trägt die Schrauben und Lenkorgane und liegt dem Ballon möglichst nahe, sodaß die Antriebslinie sich ebenfalls so nahe wie möglich dem Widerstandszentrum beim Vorrücken befindet. Die Gondel d, welche an diesem Kiel durch geeignete Mittel befestigt ist, liegt vollständig in der vertikalen Symmetrieebene des Luftschiffs und enthält den Benzinmotor mit Zubehör, den Ballast und die Lenkvorrichtung. Sie ist möglichst niedrig angeordnet, um eine große Stabilität zu sichern. Der Motor ist vom Ballon weit entfernt, wodurch die Explosionsgefahr verringert wird; e ist der Motor mit Riemenübertragung f auf die Antriebsscheibe g; diese ist fest verbunden mit den Übersetzungen eines gewöhnlichen Differentialgetriebes, welches auf der Transmissionswelle h angeordnet ist. Die verschiedenen Teile dieser Welle, welche die Schrauben antreiben, ruhen auf Relaislagern und sind unter sich durch Cardanische Gelenke verbunden. m und n sind die Schrauben, wovon m zum Bewegen, n zugleich zum Lenken des Luftschiffs dient. Durch Benutzung zweier Schrauben wird der Rückstoß auf ein Minimum verringert und die Motorkraft am besten ausgenutzt. Die Schrauben erhalten ihre Bewegung von der Welle so, daß sie sich in umgekehrter Richtung zu einander drehen. Bekanntlich wird durch diese Anordnung die Tendenz des Kiels, sich um sich selbst zu drehen, unterdrückt; sie beseitigt ferner die unsymmetrischen Kräftewirkungen auf die Stützen und gestattet die Abschaffung der langen Seile. Es findet daher eine Gewichtsverminderung und eine Verringerung des Widerstandes beim Vorwärtsbewegen statt.

Fig. 5.



Figur 5 zeigt die Art des Antriebs der Steuerschraube.

Dieselbe ist auf einer Nabe o montiert, welche durch eine innen gezahnte Scheibe p in Bewegung gesetzt wird; ein kleines Getriebe q ist mit dem äußeren Teil der Transmissionswelle h durch ein cardanisches Gelenk verbunden. Das Ganze ist auf einem Stück r montiert, welches eine Vertikalachse bildet, die sich in den Vorsprüngen s einer Hülse t dreht, welche am Ende des Kiels b befestigt ist. Das Stück r trägt oben einen mit einem Loch versehenen Ansatz u, in welchen eine von der Gondel aus bewegte Lenkstange eingreift. Man kann dadurch dem Ganzen, welches ein richtiges Steuerruder bildet, verschiedene Neigungen geben. Die Lenkung nach der Seite ist so gesichert. Die Höhenlenkung erfolgt mittelst der geneigten Ebenen v (Fig. 4), welche sich nach Bedarf um die Träger x der Relaislager drehen und ebenfalls von der Gondel aus durch eine geeignete Antriebsvorrichtung bewegt werden. F. v. S.



Le dirigeable Robert et Pillet.

(Conf. S. 55 und 191. 03.)

Der ganze mechanische Teil dieses «Lenkbaren» ist fertig gestellt in dem Hangar, welchen die Erfinder in Vincennes besitzen, doch ist noch von M. Ed. Surcouf, dem kundigen Erbauer des «Lebaudy», der aërostatische Teil zu liefern. — Der eigentliche Ballon wird 2000 cbm fassen, einen größten Durchmesser von 9 m und schwaches Verlängerungs-Verhältnis, 4-fach, erhalten. Die Hülle wird aus doppeltem Kautschukstoff der «Compagnie continentale Hamburg» hergestellt sein und ein Luft-Ballonnet enthalten. Zur kreuzweise geordneten Aufhängung nach dem Prinzip Dupuy de Lôme werden besonders feste und schmiegsame Stahlkabel verwendet. Surcouf war auch mit besonderer Sorgfalt darauf bedacht, eine vollständig feste verlässige Verbindung zwischen Gondel

und Ballon herzustellen. — Der jetzt fertige mechanische Teil mit dem Rahmenwerk umfaßt zunächst einen oberen aus Stahlrohren bestehenden rechtwinkligen Rahmen von 15 m Länge und ca. 3 m Breite, der 4 m unterhalb des Ballons zu hängen kommt. In der Mitte dieses Rahmens, ihn nach oben um weniges überragend, der Hauptsache nach abwärts hängend, befindet sich ein ebenfalls aus Stahlrohren hergestelltes türmchenartiges senkrechtes Gestell von 5 m Höhe, dessen Querschnitt 2,5 m zu 1,5 m mißt. In Höhe von 1,50 m über der Basis durchschneidet ein Boden dieses Türmchen, indem er so die Gondel bildet und die verschiedenen Mechanismen trägt. Wanten und Schrägspannungen aus Stahldraht von 2 mm Stärke sichern die feste unverschiebbare Verbindung zwischen Türmchen und Rahmen. Letzterer ist nach rückwärts versteift durch eine vertikale, mit Stoff bespannte kielartige Rahmenfläche, welche zur gleichmäßigen Einhaltung der Bewegungsrichtung beitragen soll. Am Ende dieser Vertikalfläche befindet sich das 9 qm große Steuer, das aus zwei auf einen Stahlrohr-Rahmen gespannten Stoffwänden besteht.

Die Erfinder denken sich den im Bau begriffenen Ballon zunächst als einen Versuchs- und Erprobungs-Apparat.

Von diesem Standpunkt aus hielten sie es für zweckmäßig. Anordnungen zu treffen, welche die verschiedenartigsten Versuche nach beliebiger Wahl gestatten, um hiernach zum Bau einer möglichst einfachen endgültigen Vorrichtung zu gelangen. So trägt der obere Rahmen drei zweiflügelige Treibschrauben von 3 m Flügelspannung. Eine derselben ist vorn, die anderen beiden ganz rückwärts zu beiden Seiten des Steuers angebracht. Die Welle der vorderen Schraube ist in der wagerechten Ebene verstellbar, so daß sie in schräger Richtung zur Ballonachse, das Steuer unterstützend, wirken kann. Ebenso sind die beiden hinteren Schrauben, und zwar gegenseitig unabhängig, eingerichtet, so daß sie auch entgegengesetzt wirken können. Außer diesen Treibschrauben sind noch im unteren Teil des Gestelles unter dem Gondelboden zwei Hebeschrauben angebracht. Alle diese Schrauben zeigen eine Eigentümlichkeit darin, daß sie durch Umdrehung der Flügelflächen um deren Längsachse in entgegengesetzte Wirkung versetzt werden können, ohne daß der Sinn der Drehung der Schraube selbst wechselt. Diese Einrichtung ermöglicht bei der Zahl der vorhandenen Schrauben eine Menge von Bewegungs- und Versuchs-Kombinationen, welche vom wissenschaftlichen Standpunkt aus sehr fruchtbringend zu sein versprechen. Die Bewegungs-Übertragungen durch Stahlbandriemen, deren Adhäsion durch ein sehr geistreiches Verfahren erreicht wird, vollziehen sich ohne Gleiten und vollkommen sanft. Die Steuerungshebel, von geringer Zahl, sind günstig für den Mechaniker geordnet, sowohl für Ein- und Ausrückung der Schrauben, als auch für Umkehrung ihrer Wirkung. Die Bewegungskraft wird durch einen 35pferdigen Motor geliefert. Die Vorwärtsbewegung kann schon wegen des verhältnismäßig großen Ballonquerschnitts nicht sehr beträchtlich sein, doch streben dies die Erfinder auch nicht an, da sie vor allem die Kraftwirkung der von ihnen neu eingeführten Bewegungsmittel unter sorgfältigem Studium der verschiedenen einschlägigen Richtungen des Flugproblems erproben wollen.

Das Ballonnet wird durch einen in der Gondel befindlichen Ventilator gespeist, welcher regelmäßig durch den Hauptmotor bewegt wird, jedoch während des Haltens auch mittels eines kleinen Elektromotors mit leichter Akkumulatorenbatterie in Wirkung gebracht werden kann. — Im ganzen ist der Ballon Robert et Pillet bis ins einzelne sorgfältig durchgearbeitet und man trifft dort auf ganz eigenartige und geistvoll erdachte Anordnungen. Man kann andererseits die Schöpfer desselben nur beglückwünschen zu dem wissenschaftlichen Ziel, das sie ins Auge gefaßt haben, und wünschen, sie möchten baldigst in der Lage sein, ihre Versuche zu beginnen.

G. Espitallier. (Übers. K. N.)



Kleinere Mitteilungen.

Der neue Ballon „La Ville de Paris“, welcher in der durch hervorragende Leistungen bekannt gewordenen Anstalt von Maurice Mallet nach Angaben von Tatin für Herrn Deutsch de la Meurthe hergestellt wurde, besteht aus zwei Hüllen, von denen die eine, der eigentliche Gasbehälter, durch den anderen widerstandsfähigeren mantelartig umschlossen ist. Die innere aus gefirnißter japanischer Seide hergestellte Hülle wiegt per Quadratmeter 120 g und trägt 600 kg. Sie ist circa 4% weiter als die äußere Hülle, an der sie durch 1200 Bänder, die durch unterlegte Ringe an den Nähten der Felder laufen, befestigt ist. Somit hält die äußere Hülle, hergestellt aus französischer Seide von 85 g per Quadratmeter und einem Widerstand von 900 kg die ganze Dehnung aus, die aus dem Druck des Wasserstoffgases bei einem unter 15 mm Wasserdruck sich öffnenden Auslaßventil sich ergibt. Da die innere Hülle keinen Druck auszuhalten hat, scheint die Dichtheit sichergestellt, auch hat eine mit einem Lang-Ballonnet angestellte Probe vollkommen entsprochen. Der neue Ballon hält 2000 cbm, ist 50,80 m lang bei einem Durchmesser von 8,18 m und enthält ein linsenförmiges, 20.40 m vom Vorderende ab liegendes 200 cbm fassendes Ballonnet. Das Gesamtgewicht der Hülle beträgt 350 Kilo. K. N.

Der Gedanke des unglücklichen Severo, die Treibschraubenwelle eines Langballons in dessen Achse zu verlegen, indem man von unten mit einem Gerüst bis zu dieser Linie vordringt, hat einen Herrn Dr. Byard Collins dahin geführt, einen Motor gleich ins Innere des Ballons zu legen, ihm von rückwärts die Elektrizität aus Batterien der Gondel zuzuführen, während die Schraube am Vorderende sich befindet. Dabei ist ein steifer, aus Fahrradkreisrippen hergestellter Ballon, dessen Achse ein stählernes Rohr bildet, angenommen. Das Wesentlichste besteht jedoch darin, daß von der Unentzündbarkeit des Wasserstoffgases bei Mangel an Sauerstoff ausgegangen wird, indem durch Lagerung der Treibachse in luftdicht schließenden Stopfbüchsen der Zutritt von Luft zum Motor verhindert werden soll. Ein bemerkenswerter Vorteil wäre dadurch erreicht, daß die Gondel dicht unter den Ballon herangebracht werden könnte, wodurch sich der Angriffspunkt der Schraube mehr dem Luftwiderstandsmittelpunkt nähert. K. N.

Zum Problem der Hebedrachen bespricht Paul Pacher in einem Artikel in der «Technischen Woche» (3. 5. 03) den Unterschied zwischen Vorrichtungen, welche von in Bewegung begriffenen tropfbar oder gasförmig flüssigen Körpern Bewegung, also Kraft, übernehmen zu irgend welchen Zwecken und solchen Vorrichtungen, welche in ruhenden flüssigen oder gasförmigen Körpern eine Stütze finden sollen, um durch eigene Bewegung eine Ortsveränderung innerhalb dieser Mittel zu erreichen. Zu den ersteren Vorrichtungen gehören als Haupttypen die Turbinen und die Windmühlenflügel oder Windräder, hauptsächlich aber die Drachen; zu den letzteren die Schiffsschrauben und die Ballon- und Luftschrauben. Aus Erwägungen wie auch experimentell nachweisbar erfährt eine länglich, rechteckig gestaltete ebene Fläche, in schräg geneigter Lage einem horizontalen Luftstrom ausgesetzt, der sie in Richtung der Neigungswinkel-Ebene trifft, einen wesentlich stärkeren Auftrieb, wenn ihre lange, als wenn ihre kurze Seite horizontal liegt. Der Grund ist einleuchtend, denn im letzteren Falle, also kurz bei Hochstellung, gleitet der an der oberen schmalen Kante abgelenkte Luftstrom längs der Fläche herab, hindert teilweise in den unteren Flächenteilen die unmittelbare Einwirkung des Luftstromes und findet zu beiden Seiten bald die Möglichkeit des Ausweichens. Bei horizontaler Lage der Langseite kommt hauptsächlich die erste Ablenkungswirkung längs dieser ganzen Kante zur Geltung, der abgelenkte Luftstrom wird wieder frei, sobald er gewirkt hat, und ein seitliches Ausweichen findet nur an den beiden schmalen weit von einander entfernten Schmalseiten statt. Wie bei Turbinen und Windrädern eine Teilung in viele schmale Flächen eine größtmögliche Ausnützung der gegebenen Bewegung des Fluidums erreichen läßt, so ist daher auch von dem jalousieartig gebauten Drachen die größte Wirkung zu erwarten. Wie die Krümmung der

Schaufeln bei der Turbine bezweckt, der an der Eintrittskante abgelenkten Strömung stetig erneuten Widerstand zu bieten, an den Bewegungsenergie abgegeben werden kann, so erhöht auch bei einer horizontal gehaltenen schrägen Langfläche eine leicht nach unten, also dem Luftstrom entgegen konkave Krümmung die Auftriebsleistung. Diese Betrachtung läßt von Drachen, welche etwa den Nickelschen ähneln. die größte Hebekraft erwarten. K. N.

Es ist nicht ausgeschlossen, daß die Verwendung von **Drachen im Marinedienst** zu Erkundungszwecken der Verwendung von Ballons vorgezogen wird, von welcher man sich besonders in Frankreich noch große Erfolge bis in jüngster Zeit versprach. Der Luftschifferpark der französischen Marine ist in Lagoubran bei Toulon eingerichtet und steht unter Befehl eines Marineoffiziers. K. N.

Eine Art der Ballonverfolgung mit nicht kriegerischem Beigeschmack scheint bestimmt zu sein, eine Programmnummer beim Aufstieg von Berufs-Aëronauten an Vergnügungsorten zu bilden, indem die Direktoren solcher Etablissements die aufgestiegenen Ballons durch Automobile verfolgen lassen, die dann die Luftschiffer nebst Ballon vom Landungsort zum Aufstiegsplatz zurückbringen. Fräulein Kätchen Paulus, welche am Pfingstsonntag von dem Vergnügungsort «Venedig» in Wien aufstieg und bei Lang-Enzersdorf landete, wurde zwar vom Auto nicht erreicht, weil kein günstiger Donauübergang verfügbar war; doch gelang dies am Pfingstmontag nach der Fahrt über Prater und Stadt bei der Landung nächst Kagran vorzüglich und die Begrüßung bei der Rückkehr war eine sehr stürmische. Auch später, so zunächst am 4. Juni, wurde diese höchst anziehende Veranstaltung wiederholt. K. N.

Ein eigentümlicher Zufall fügte es, daß der Aëroklub-Ballon Nr. 2, der sich am 30. Mai abends 9 Uhr 10 Min. zu St. Cloud bei schwerem stürmischen Wetter unter Führung von H. de la Vaulx mit noch 3 Luftfahrern erhob, einen geschlossenen Ring von 48 km Bahnlänge um den Eiffelturm beschrieb und morgens 4 Uhr wieder zum Aufstiegsort zurückgelangte. Hätte sich de la Vaulx für den Preis Santos Dumont eingeschrieben, der die Rückkehr innerhalb des Klubterrains verlangt, so würde er denselben nicht nur gewonnen, sondern auch die bisher bekannten Leistungen von «Lenkbaren» übertroffen haben. K. N.

Unglücksfall. — In Laibach stieg ein Czeche Jan Placzek am 28. Juni unter dem Namen eines Amerikaners Steffens von der Rennbahn des Slovenischen Bicyclevereins abends $6^1/_2$ Uhr in einer Montgolfiere auf, um sich im Fallschirm herabzulassen. Der Auftrieb genügte nicht, um die nötige Höhe zu erreichen. Nach der «Neuen Freien Presse» schwebte Placzek etwa in 35 m Höhe über dem Erdboden, als er den Fallschirm loslöste. Natürlich entfaltete sich der Fallschirm nicht und der unerfahrene Gelegenheitsaëronaut kam mit zerschmetterten Füßen, gebrochener Hand und innerlichen Verletzungen unten an. An seinem Aufkommen wird gezweifelt.



Aëronautische Vereine und Begebenheiten.

Der **Aéro-Club de Belgique** hat unterm 28. Juli den Illustrierten Aëronautischen Mitteilungen von einem Beschluß seines Verwaltungsrates (Sitzung vom 20. Juli) Nachricht gegeben, wonach eine Bewerbung für den Bau eines Luftbeförderungsmittels irgend welcher Art eröffnet werden soll. Dieser Wettbewerb ist sowohl für Belgier wie für Ausländer zugänglich. ist offen bis zum 31. Oktober 1904, stellt einen Preis von 1000 Fr. für die beste einlaufende Ausarbeitung auf, ist nicht auf irgend eine besondere Art von Luftfahrzeugen beschränkt und nimmt ganz gleichmäßige Prüfung aller Entwürfe und Erläuterungen pp. in Aussicht. Der Aëro-Club rechnet auch darauf, daß Finanzgrößen sich an



diesen seinen Bestrebungen beteiligen werden, die auf Förderung der Entwicklung von Luftfahrmitteln auch in Belgien gerichtet sind, wo entgegen dem sonst vorhandenen Zuge nach Unternehmung und Fortschritt noch wenig auf diesem Gebiete geschehen sei.

K. N.



Bibliographie und Literaturbericht.

Aëronautik.

Comte Henry de La Vaulx. — *Seize mille kilomètres en ballon.* 307 Seiten, 1 Titelbild, 1 Figur. Paris, Librairie Hachette & Cie, 19, Boulevard Saint-Germain, 1903.

Was der als Luftschiffer und Sportsmann bekannte Verfasser in der Vorrede obigen Buches mit den Worten ausdrückt: «Mais ce qui domine toujours dans ce livre, c'est une admiration profonde pour les beautés grandioses et incomparables de l'Océan atmosphérique» gibt eine richtige Charakteristik der Schrift. Der Verfasser hat bereits vieles in der Luftschiffahrt geschaffen und erlebt. Er mit seinem Freunde Castillon de St-Victor zusammen hat eigentlich das Verdienst, in die Aëronautik große Sportsprobleme hineingebracht zu haben. Von Frankreich nach Rußland zu fahren, ein Wunsch, den Berufsluftschiffer bis zum Jahre 1900 vergeblich auszuführen versuchten, Comte H. de La Vaulx hat es zum ersten Male mit einem Ballon von 1630 cbm am 30. September 1900 in 21 Stunden 34 Minuten fertig gebracht! Und nicht minder verdienstvoll sind die, wenngleich noch nicht geglückten, so doch deshalb noch lange nicht aufgegebenen Bemühungen des Grafen, das Mittelländische Meer zu überfliegen. Alle Versuche, alle Erfahrungen und Erlebnisse sind in dem vorliegenden Buche in ansprechendem Erzählerton zur Darstellung gebracht. Es scheint mir so recht geeignet, um deutsche Leser in angenehmer Weise in die französischen aëronautischen Fachausdrücke einzuführen. Auch die Beurteilung deutscher Verhältnisse, die der Graf bei seinen Landungen bei uns äußert, sind nicht ohne Reiz. Es ist natürlich, daß hierbei die Empfindungen des National-Franzosen mitunter zum Ausdrucke gelangen. Mag dieses frisch geschriebene, interessante Buch allen, die für die Luftschiffahrt Sinn haben, bestens empfohlen sein. Moedebeck.

G. Espitallier, lieutenant-colonel. Le ballon «Lebaudy» in «Le Génie civil» vom 13. Juni 1903, Nr. 1096, 7 Seiten, 14 Abbildungen.

Die Arbeit enthält eine sehr gründliche Studie dieses bisher erfolgreichsten Luftschiffes. Die Zahlenangaben weichen in Einzelheiten von den früher gegebenen ab, weil mancherlei Verbesserungen am Luftschiff «Lebaudy», die sich auf Grund der Experimente als wünschenswert herausstellten, ausgeführt worden sind. Moedebeck.

Johs Olshausen, Bauinspektor in Hamburg. Geschwindigkeiten in der organischen und anorganischen Welt bei Menschen, Tieren pp., beobachtet bezw. gesammelt und berechnet und verbunden durch erläuternden Text. Hamburg 1903. Verl. Boyssen & Maasch. 488 S. 13 × 20 cm.

Es ist ein ganz eigenartiges Lexikon der Geschwindigkeiten, welches auf den Seiten 99—117 und 228—242 auch die verschiedenartigsten Erfahrungen des Tierfluges und der Aëronautik zusammenstellt. Überall sind sachgemäß die Quellen angegeben und man muß gerechterweise die Belesenheit und den Fleiß des Bearbeiters dieses ziemlich umfangreichen Buches bewundern und anerkennen. Daß dem Verfasser hierbei einige von keinem Luftschiffer ernst genommenen Experimente, wie z. B. der Automobil-Flugmaschinen-Flüge von Whitehead in Bridgeport, und andere kleine Irrtümer, wie die Beförderung des Zirkusdirektors Cody zum Obersten, mit untergelaufen sind, ist dem Verfasser nicht zum Vorwurf zu machen und tut dem Wert seines interessanten Werkes auch keinen Abbruch. ✠



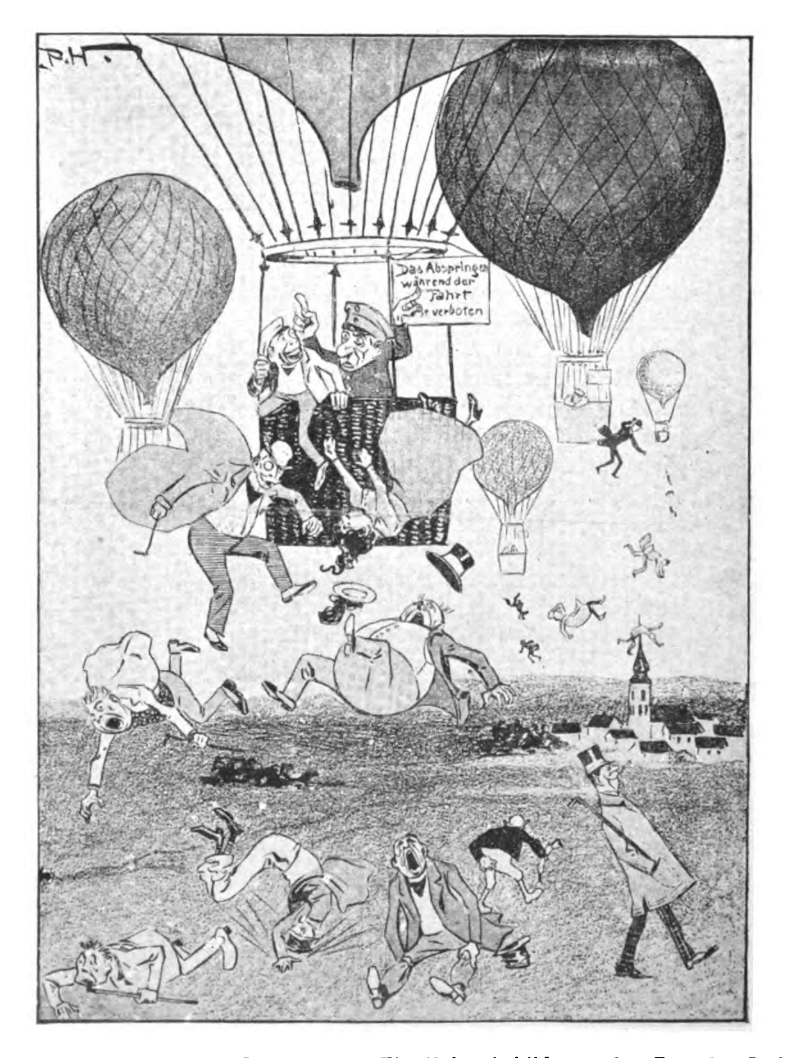
Meteorologie.

A. Stolberg, die meteorologischen Drachen in « Daheim » Nr. 29, 1903, 3 S., 8 Abbildungen.

Der wohlbekannte Assistent von Professor Hergesell, welcher der Verfasser dieses Artikels ist, gibt hier eine für die Gebildeten berechnete anregende allgemeine Orientierung über die Versuche, mit registrierenden Drachen die Verhältnisse des Luftozeans zu sondieren.



Humor.



Das unfolgsame Publikum. — Ein Zukunftsbild aus der Zeit des Luftballonverkehrs. (Aus: « Ulk ».)

Die Redaktion hält sich nicht für verantwortlich für den wissenschaftlichen Inhalt der mit Namen versehenen Artikel.

Illustrierte Aëronautische Mitteilungen.

VII. Jahrgang. Oktober 1903. 10. Heft.

Luftelektrische Zerstreuungs- und Staubmessungen auf den internationalen Ballonfahrten am 2. April und 7. Mai 1903.

Von Dr. **G. Lüdeling**, Potsdam.

Die luftelektrischen Zerstreuungsmessungen erfolgten mit dem Elektronen-Aspirationsapparat nach Ebert, dessen nähere Einrichtung und Verwendbarkeit sowohl in der Physikal. Zeitschrift 1901, S. 662—664, wie auch in diesen Mitteilungen 1902, Heft IV und V ausführlich beschrieben ist. Der Apparat dient dazu, den absoluten Betrag der in 1 cbm Luft in Form von Elektronenladungen enthaltenen Elektrizitätsmenge zu bestimmen (in elektrostatischen Einheiten). Er stellt also in gewissem Sinne eine Ergänzung der Zerstreuungsapparate nach Elster und Geitel dar, mit welchen man nur relative Werte für den Elektronengehalt der Luft erhält, die noch dazu stark abhängig sind von der Luftbewegung in der Nähe der Apparate. Da der dem Meteorologisch-Magnetischen Observatorium in Potsdam gehörige, von Günther und Tegetmeyer in Braunschweig hergestellte Elektronen-Aspirationsapparat sich bei längeren Vorversuchen als sehr brauchbar erwiesen hatte, besonders auch wegen des hohen Schutzes vor äußeren elektrischen Kräften und dem Einfluß wechselnder Windbewegung, so wurde beschlossen, ihn auch im Freiballon auszuprobieren. Zu diesem Zweck durfte Verfasser an den beiden internationalen Ballonfahrten am 2. April und 7. Mai d. Js. teilnehmen und luftelektrische Messungen mit dem genannten Instrument anstellen.

Was nun zunächst die Aufstellung des Apparats im Ballon anbetrifft, so war dieselbe in sehr einfacher und zweckentsprechender Weise dadurch zu erreichen, daß der Apparat auf eine Holzkonsole gestellt wurde, die an einer Außenseite des Ballonkorbes befestigt war. Damit er bei etwaigen schiefen Stellungen des Letzteren nicht von der Konsole heruntergleiten konnte, wurde diese mit ungefähr 3 cm hohen Seitenleisten versehen. Zur größeren Vorsicht verband man den Apparat außerdem noch durch ein im Handgriff angebrachtes Seil mit dem Tauwerk des Ballons, in welchem er auch vor der Landung, genügend hoch, fest verschnürt wurde.

Nachdem sich bei der ersten Fahrt einige kleinere Schwierigkeiten ergeben hatten, besonders bei der Verhütung der Bestrahlung des Elektroskops, wurde das Letztere vor der zweiten Fahrt derart eingebaut, daß es unter allen Umständen vor Sonnenstrahlung geschützt und dabei doch bequem abzulesen war. Außerdem setzte man auf das aus der vorderen Schmalseite des Apparats herausragende Metallrohr ein knieförmiges Ansatzstück, das den doppelten Zweck hatte, einmal, auch von dem Spannungszylinder

jede Strahlung abzuhalten, und sodann, dem Apparat möglichst reine, durch die Manipulationen im Ballonkorbe möglichst wenig beeinflußte Luft zuzuführen, da das offene Ende beständig vom Ballonkorb und Beobachter abgewandt war. Eine grössere Zahl vergleichender Messungen in Potsdam zeigte, daß die getroffenen Einrichtungen ihren Zweck sehr gut erfüllten und keine Verschiedenheit von den Werten zur Folge hatten, die man mit dem ursprünglichen Apparat bei guter, geschützter Aufstellung erhielt.

Der Reduktionsfaktor des Aspirationsapparats konnte aus mehrfachen Gründen vor der Fahrt leider nicht bestimmt werden und hat auch bis jetzt noch nicht mit aller Schärfe bestimmt werden können. Allein es ist die Annahme berechtigt, daß er nicht erheblich von dem Werte $f = 1/30$ abweicht, den Herr Ebert für den von ihm a. a. O. beschriebenen Apparat angibt, und mit diesem vorläufigen Reduktionsfaktor sind daher auch die für Isolation korrigierten Spannungsabnahmen (in Volt) multipliziert, zur Berechnung der Elektrizitätsmengen pro Kubikmeter. Bezüglich der genaueren Bestimmung des Reduktionsfaktors möge übrigens noch darauf hingewiesen werden, daß die Absicht besteht, die in der Konstanten enthaltene Fördermenge des Aspirators nicht bloß für normale atmosphärische Luft, sondern auch in einer pneumatischen Kammer für verdünnte Luft zu bestimmen, da von vornherein nicht anzunehmen ist, daß man in beiden Fällen dieselben Werte erhält, das einschlägige Versuchsmaterial aber zu spärlich ist, um die Sachlage zu erklären.[1]) Gerade für Ballonbeobachtungen in großen Höhen ist dieser Umstand eventuell nicht ohne Bedeutung, da dieselben vielleicht mit einem ganz anderen Faktor zu reduzieren sind.

Neben den luftelektrischen Zerstreuungsmessungen wurden auf beiden Fahrten auch noch Beobachtungen über den Staubgehalt der Luft ausgeführt, und zwar mit Hilfe eines Aitken'schen Staubzählers.[2]) In demselben werden bekanntlich die in einer bestimmten Luftprobe enthaltenen Staubteilchen durch rasche Verdünnung der feuchten Luft zu Kondensationskernen kleiner Wassertröpfchen gemacht, deren Zahl beim Niedersinken auf eine geteilte Glasplatte mit Hilfe einer Lupe genau gezählt werden kann. Während Stadtluft eine außerordentlich große Zahl dieser Staubteilchen enthält, von 50 000 bis 250 000 und mehr in 1 ccm, findet man deren in reiner Landluft nur etwa 4000 bis 8000. Auf hohen Bergen ist die Zahl gewöhnlich noch geringer, manchmal nur 500 bis 800, doch nimmt diese Zahl erheblich zu, sobald aufsteigende Winde die untere Luft nach oben führen. Die in den nachstehenden Tabellen enthaltenen Werte geben die Zahl der in 1 ccm Luft enthaltenen Staubteilchen an.

Was nun die beiden Fahrten im allgemeinen anbetrifft, so muß vorweg bemerkt werden, daß sie unter meteorologischen Verhältnissen stattfanden, die für luftelektrische Messungen durchaus ungünstig waren. Dies gilt ganz

---

[1]) Vgl. A. Sprung, Bericht der luftelektrischen Kommission, München 1903, S. 351.

[2]) Vgl. Aitken, Proc. R. Soc. Edinburgh, Vol. XVI 1889, sowie Melander, Sur la condensation de la vapeur d'eau dans l'atmosphère. Helsingfors 1897.



besonders von der zweiten Fahrt, am 7. Mai 1903. Allein da es sich doch zunächst um orientierende Messungen handelt, so darf man die Fahrten auch hinsichtlich der luftelektrischen Beobachtungen wohl als nicht ganz erfolglos bezeichnen. Freilich ist nicht zu leugnen, daß die gewonnenen Resultate in keinem Vergleich stehen zu denjenigen, die man auf ruhigen Fahrten bei schönem, klarem Wetter hätte erwarten können.

1. Fahrt vom 2. April 1903.

Die allgemeine Wetterlage war folgende: Bei ziemlich gleichmäßigem Luftdruck lagerte ein größeres Hochdruckgebiet vor dem Kanal, ein kleineres über dem nördlichen Skandinavien. Eine nicht sehr tiefe Depression hatte sich in südöstlichem Fortschreiten über das europäische Festland ausgebreitet; in Deutschland herrschte bei schwacher Luftbewegung ziemlich trübes, kühles Wetter, stellenweise fiel Regen und im Osten auch Schnee.

Der Aufstieg mit dem 800 cbm-Ballon «Meteor» des Kgl. Preußischen Meteorologischen Instituts erfolgte um 8 a. 44 m. vom Übungsplatze des Luftschifferbataillons in Reinickendorf bei Berlin aus. Der Führer des Ballons, Herr Kollege Berson, hatte zugleich die meteorologischen Beobachtungen übernommen, während dem Verfasser die luftelektrischen und Staubmessungen oblagen. Die Resultate derselben sind in der Tabelle 1 zusammengestellt, hinsichtlich deren darauf hingewiesen werden mag, daß unter «Mischungsverhältnis» die einem Kilogramm trockener Luft beigemischte Wassermenge (in Gramm) verstanden ist.

Wie aus der Tabelle ersichtlich, ging es mit starkem Auftriebe in die Höhe: In 19 Min. war der Ballon bereits ca. 2500 m hoch und damit über allen Wolken. Er war hier in eine ziemlich trockene Luftschicht gelangt, und demgemäß sind auch die hier erhaltenen Zerstreuungswerte verhältnismäßig groß. Es findet sich hier auch, wie durchweg auf der ganzen ersten Fahrt, eine deutliche polare Verschiedenheit. Die Zerstreuung der negativen Ladungen ist allgemein größer als diejenige der positiven, d. h. also, die positiven Elektronen sind in überwiegender Anzahl vorhanden. Nur die erste Messung ergibt für eine positive Ladung eine auffallend hohe Zerstreuung. Da jedoch bei dem sehr raschen Anstieg viel Ballast geworfen werden mußte, so kann sich dieser hohe Wert von $e_{+}=0{,}93$ elektrost. Einh. sehr wohl durch den Einfluß einer positiven Ladung des Ballonkorbes erklären, die nach den Untersuchungen der Herren Ebert und Lutz nach dem Ballastwerfen eintritt.[1]) Auch die 2. Messung, die einen verhältnismäßig geringen Wert für die Zerstreuung der negativen Ladung ergibt, spricht für diese Annahme. Denn wenn der Ballonkorb durch das starke Auswerfen von Ballast positiv elektrisch wurde, so mußte er aus der benachbarten Luft die negativen Elektronen in größerer Menge heranziehen, dagegen die positiven abstoßen und fernhalten, d. h. also, die Zerstreuung für positive Ladungen

[1]) H. Ebert, Über elektrische Messungen im Ballon. — Gerlands Beiträge zur Geophysik. Bd. VI, Heft 1, S. 85.



39. Internationale Ballonfahrt am 2. April 1903.

Tabelle 1. Luftelektrische und Staubmessungen, Beob.: Dr. Lüdeling. Ballon «Meteor», Führer: Berson.

1903 Datum	Beobachtet von	Beobachtet bis	Seehöhe m	Spannungen Volt	Spannungsabnahme in Volt pro 15 Min. +	Spannungsabnahme in Volt pro 15 Min. −	Elektr. Menge in 1 cbm. in elektrost. Einheiten e_+	Elektr. Menge in 1 cbm. in elektrost. Einheiten e_-	q = e_-/e_+	Temp. °C.	Feuchtigkeit rel.	Feuchtigkeit Misch.-Verh.	Akt. Diff. °C.	Sonnenschein	Bewölkung über Ballon	Bewölkung unter Ballon	Staubgehalt in 1 ccm	Bemerkungen
1. Vor dem Aufstieg im Garten des aëronautischen Observatoriums in Reinickendorf bei Berlin.																		
April 2	7 a. 10	7 a. 25	40	178–166	12	.	0,40	.	0,82	.	.	.	.	.	.	.	.	
» »	7 a. 28	7 a. 43	.	186–176	.	10	.	0,33	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
» »	8 a. 25	.	.	.	.	.	.	.	.	3.7	83	4,15	.	.	8^1 A-Cu, Str-Cu, Fr-Cu.	.	4000	Wind WNW 2–3.
2. Im Ballon.																		
» »	8 a. 44 Abfahrt vom Übungsplatz des Luftschiffer-Bataillons in Reinickendorf bei Berlin.																	
» »	9 a. 7	9 a. 22	2700	178–150	28	.	0,93	.	.	−13,3	31	0,62	36,3	⊙ 2	0, tief blau	10^2	1700	9 a. 3 m.: Über allen Wolken; die Oberfläche
» »	9 a. 28	9 a. 43	2910	184–171	.	13	.	0,43	0,60	−13,9	30	0,58	39,3	⊙ 2	» »	.	2400	der höheren Wolken ist völlig eben.
» »	9 a. 47	10 a. 2	2950	179–164	15	.	0,50	.	1,10	−14,5	34	0,70	40,0	⊙ 2	» »	.	2400	
» »	10 a. 6	10 a. 21	2950	183–163	.	20	.	0,67	1,46	−15,0	28	0,54	43,0	⊙ 2	» »	.	.	10 a. 13: Aus den Wolken unter dem Ballon
» »	10 a. 25	10 a. 40	3010	182–169	13	.	0,43	.	1,72	−14,9	30	0,62	41,0	(⊙) 2	» »	.	.	bilden sich Cu-Köpfe heraus.
» »	10 a. 44	10 a. 54	2980	184–168	.	24	.	0,80	.	−14,8	24	0,42	39,5	⊙ 2	» »	.	.	
» »	11 a. 19	11 a. 34	2550	183–172	11	.	0,37	.	.	−13,4	.	0,96	37,0	.	1^0, feiner	9^{1-2}	.	Kleine Wolkenlücken unter Ballon, Orien-
» »	11 a. 38	11 a. 53	2300	184–167	.	17	.	0,57	1,78	−13,0	.	1,22	36,9	.	Ci-Schleier	.	.	tierungsversuche durch dieselben. —
» »	11 a. 57	0 p. 12	2400	180–172	8	.	0,27	.	1,56	−13,9	.	1,46	.	.	.	9^2	.	Feuchtigkeit nimmt rasch zu. — 11 a. 55
» »	0 p. 20	0 p. 35	2525	178–170	.	8	.	0,27	.	−13,0	88	1,76	.	.	.	.	.	den Wolken nahe, von 0 p. ab zeitwei-
» »	0 p. 40	0 p. 50	3225	183–166	26	.	0,87	.	.	−15,4	24	0,43	40,0	⊙ 2	0	10^2	.	liges Eintauchen in die Wolken. (NM)
» »	0 p. 55	1 p. 10	3330	184–152	.	32	.	1,07	1,45	−16,5	25	0,42	40,0	⊙ 1-2	0, Himmel	10^2	450	0 p. 25 Schneefall, 0 p. 34 wieder in
» »	1 p. 15	1 p. 30	3325	183–165	18	.	0,60	.	1,45	−16,8	19	0,34	43,9	.	um Sonne	.	.	trockene Luftschicht.
» »	1 p. 35	1 p. 50	3120	185–165	.	20	.	0,67	.	−15,6	27	0,47	37,6	.	andauernd sehr cirrös	.	.	
» »	1 p. 54	2 p. 9	2925	188–180	8	.	0,27	.	.	−15,2	38	0,65	39,0	.	.	7–9^1	.	
» »	2 p. 14	2 p. 29	2825	188–183	.	5	.	0,17	1,21	−14,9	75	1,22	39,0	.	.	.	3600	2 p. 12: Über Spremberg.
» »	2 p. 33	2 p. 48	2750	181–181	0	.	0,00	.	.	−15,4	95	1,47	35,0	.	.	.	.	In Eisnadeln, 2 p. 37 Ballon schwimmt auf
» »	2 p. 53	3 p. 8	2780	182–172	.	10	.	0,33	1,65	−15,6	95	1,59	35,0	.	3 A-Str	5^1 Cu	.	der Wolkenoberfläche.
» »	3 p. 30	3 p. 45	2800	187–175	12	.	0,40	.	.	−15,4	75	1,42	27,3	.	in gleicher Höhe mit Ballon	.	.	3 p. 18: In der obersten Wolkenpartie.
» »	3 p. 51	4 p. 8	3500	189–170	.	17	.	0,57	.	−18,7	69	0,98	30,6	⊙ 2	0	5–6^1	.	Erde bleibt von jetzt ab dauernd sichtbar.
» »	4 p. 14	4 p. 29	3500	175–163	12	.	0,40	.	1,20	−21,6	80	1,02	29,0	⊙ 2	»	.	< 400	
» »	4 p. 35	4 p. 50	3975	184–172	.	12	.	0,40	1,18	−23,2	73	0,78	27,5	⊙ 2	»	5^1 Cu, darüber	.	
» »	4 p. 59	5 p. 9	4075	193–188	8	.	0,27	.	1,70	−23,6	70	0,65	23,0	⊙ 2	»	A-Str	.	
» »	5 p. 15	5 p. 30	4725	182–166	.	16	.	0,53	1,56	−27,2	80	0,68	18,5	⊙ 2	»	4^1, Cu	.	
» »	5 p. 38	5 p. 53	4700	185–173	12	.	0,40	.	.	−27,8	80	0,76	.	⊙ 1	»	»	< 300	
» »	6 p. 20	.	2260	.	.	.	.	.	.	−11,0	69	1,55	.	.	.	.	.	
» »	6 p. 50 Landung in Weckersdorf bei Braunau in Böhmen.																	

Nach der Landung konnte der Dunkelheit wegen keine Messung mehr angestellt werden.

mußte zu groß, diejenige für negative Ladungen zu klein werden. Nach einer gewissen Zeit wird sich diese Ballonladung zerstreut haben oder sie wird durch die in großer Zahl herangezogenen negativen Elektronen neutralisiert worden sein, es treten dann wieder normale Zustände ein, wie denn auch die 4 Messungen von 9 a. 47 bis 10 a. 44 zu zeigen scheinen.

Um 11 1/4 a. ließ der Führer den Ballon etwas fallen, zu Orientierungsversuchen durch einige jetzt auftretende Lücken in der unten befindlichen Wolkendecke. Der Ballon gelangte damit in eine Luftschicht von ganz anderen Feuchtigkeitsverhältnissen, die Feuchtigkeit nahm stark zu. Dabei zeigt sich nun auch sofort ein Wechsel in den Werten der Zerstreuung, die fast um die Hälfte kleiner werden. Nachdem die Flugrichtung bestimmt, und festgestellt war, daß man in südöstlicher Richtung weitertrieb, wurde der Ballon wieder kräftig in die Höhe gebracht, und er gelangte hier bei reichlich 3000 m wieder in eine relativ trockene Luftschicht, deren Mischungsverhältnis ganz dem früher in ziemlich derselben Höhe gefundenen entsprach. Die Zerstreuungswerte steigen denn auch sogleich wieder und erreichen ihr Maximum mit $e_- = 1{,}07$ elektrostat. Einh. um 1 p., in 3300 m Höhe. Ob der erste, nach diesem Auftrieb erhaltene, anscheinend recht hohe Wert von $e_+ = 0{,}87$ e. E. wiederum auf das Ballastwerfen zurückzuführen ist, das zu diesem Auftrieb erforderlich war, läßt sich wohl nicht mit Sicherheit sagen — die Möglichkeit ist jedoch nicht von der Hand zu weisen.

Von 1 3/4 p. ab fiel der Ballon wieder allmählich, es wurden abermals, in der Nähe von Spremberg, Orientierungsbeobachtungen vorgenommen. Der Ballon gelangte damit wieder in eine sehr viel feuchtere Luftschicht, von demselben Augenblicke an treten auch stark herabgesetzte Werte der Zerstreuung ein. Zeitweilig, beim Schwimmen des Ballons auf den Wolken, wobei der Ballonkorb mit dem Apparat etwas tiefer in dieselben eintauchte, und während ringsherum Schneeflocken wirbelten, hörte die Zerstreuung für positive Ladung vollständig auf. Die negativen Elektronen, die ja bekanntlich zuerst zu Kondensationskernen werden, waren also offenbar in der mit Wasserdampf gesättigten Luft gänzlich lahmgelegt.

Um 3 3/4 p. wurde der letzte große Aufstieg begonnen, der den Ballon bald wieder in eine Luftschicht von größerer Trockenheit und damit auch von stärkerer Zerstreuung brachte. Freilich wurde eine so trockene Luftschicht wie vormittags und mittags nicht wieder angetroffen, und auch die Zerstreuungswerte blieben hinter den hier gefundenen zurück. Selbst in der größten Höhe erhielt man um diese Zeit (4—6 p.) Werte für die luftelektrische Zerstreuung, die erheblich kleiner waren als diejenigen, die man um die Mittagszeit reichlich 1000 m tiefer gemessen hatte. Vermutlich wird der Stand der Sonne hierbei eine größere Rolle spielen, und es erscheint daher auch in hohem Grade wünschenswert, daß bei luftelektrischen Ballonfahrten neben den Beobachtungen über Strahlungsintensität der Sonne mit Hilfe des Schwarzkugelthermometers auch solche über ultraviolette Strahlung angestellt werden.

Dazu dürfte das von den Herren Elster und Geitel konstruierte Aktinometer gut geeignet sein[1]).

Nach der abends 6 p. 20 erfolgten Landung bei Braunau in Böhmen konnte der Dunkelheit wegen am Erdboden leider keine Messung mehr gemacht werden, jedoch zeigten Vergleichsbeobachtungen, die sofort nach Rückkehr in Potsdam angestellt wurden, daß in dem Apparat keinerlei Veränderungen eingetreten waren.

Was nun die Staubmessungen anbetrifft, so finden sich in großen Höhen nur noch ganz verschwindend wenig Teilchen (< 300 in 1 ccm), die überdies zum Teil noch wohl darauf zurückzuführen sind, daß die Luftprobe der Nähe des Ballons entnommen werden mußte, also einem Gebiet, das durch den Ballon selbst, den Ballonkorb sowie die darin vorgenommenen Arbeiten stets ein wenig verunreinigt sein wird. Senkrecht über der Stadt Spremberg wurde in 2825 m Höhe ein bedeutend höherer Wert von 3600 Teilchen in 1 ccm gefunden. Dieser Wert ist leicht verständlich, wenn man bedenkt, daß gerade um diese Zeit (2 p. 12) ein kräftig aufsteigender Luftstrom herrscht, der aller Wahrscheinlichkeit nach feinste Rauch- und Staubpartikelchen der Stadt nach oben führt, bis zur Grenze der Schichtwolken.

2. Fahrt vom 7. Mai 1903.

Die 2. Fahrt fand hinsichtlich der luftelektrischen Messungen unter noch viel ungünstigeren Bedingungen statt als die erste. Das Wetter in Deutschland stand unter dem Einfluß einer umfangreichen, hauptsächlich über der Nordsee gelegenen Depression; bei ziemlich hoher Temperatur und vorwiegend bewölktem Himmel traten vielfach Niederschläge und Gewitter ein, die am Fahrttage besonders an der Ostseeküste in großer Heftigkeit zum Ausbruch gelangten, d. h. gerade in jener Gegend, in welche der Ballon durch die nordöstliche Luftbewegung getrieben war.

Die Fahrt wurde wieder mit dem Ballon «Meteor» unter Führung des Herrn Berson unternommen, der auch, wie bei der ersten Fahrt, die meteorologischen Beobachtungen anstellte, während Verfasser die luftelektrischen und Staubmessungen ausführte. Wiewohl der Aufstieg bereits um 8 a. 28 m. erfolgte, konnte doch erst $1^1/_4$ Stunde später, um 9 a. 44 m. mit den luftelektrischen Messungen begonnen werden, da in das Elektroskop des Aspirationsapparates ein kleines Insekt geraten war, dessen Entfernung bei der allzugroßen Schwierigkeit, die eine oder andere Glaswand des Elektroskops abzuschrauben, um dadurch Zutritt zum Inneren zu erhalten, so lange Zeit in Anspruch nahm. Auch hatte vor der Abfahrt an der Erdoberfläche nur eine Messung für positive Ladung gemacht werden können, da das anfangs zeitweise sehr böige Wetter zu einem beschleunigten Aufstieg und damit zum Abbruch weiterer Messungen nötigte. Die von $9^3/_4$ a. ab erhaltenen Werte finden sich in Tabelle 2 zusammengestellt.

[1]) Elster und Geitel, Beobachtungen des atmosphärischen Potentialgefälles und der ultravioletten Sonnenstrahlung. Ann. d. Physik. u. Chemie N. F. Bd. 58. 1893.



40. Internationale Ballonfahrt am 7. Mai 1903.

Tabelle 2. Luftelektrische und Staubmessungen, Beob.: Dr. Lüdeling. Ballon «Meteor», Führer: Berson.

1903 Datum	Beobachtet von	Beobachtet bis	Seehöhe m	Spannungen Volt	Spannungsabnahme in Volt pro 15 Min. +	Spannungsabnahme in Volt pro 15 Min. —	Elektr. Menge in 1 cbm, in elektrost. Einheiten e +	Elektr. Menge in 1 cbm, in elektrost. Einheiten e —	q = e—/e+	Temp. °C	Feuchtigkeit Rel.	Feuchtigkeit Misch.-Verh.	Akt. Diff. °C	Sonnenschein	Bewölkung über Ballon	Bewölkung unter Ballon	Staubgehalt in 1 ccm	Bemerkungen
1. Vor dem Aufstieg im Garten des aëronautischen Observatoriums in Reinickendorf bei Berlin.																		
Mai 7	7 a. 36	7 a. 51	40	177—168	9	.	0,30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
» »	8 a. 12	.	40	.	.	.	.	.	.	14,0	60	4,45	.	.	6¹, Ci, Ci-Str	.	.	Wind WSW bis W 3.
2. Im Ballon.																		
» »	8 a. 28 Abfahrt vom Übungsplatz des Luftschiffer-Bataillons in Reinickendorf bei Berlin.																	
» »	9 a. 0	.	1380	.	.	.	.	.	.	4,2	55	3,30	.	.	.	.	1000	
» »	9 a. 44	9 a. 59	1625	186—164	22	.	0,73	.	.	1,0	58	2,93	23,5	⊙ 1	4, A-Cu, Ci, Ci-Str	2 Cu, ∞	500	Cu nehmen rasch zu.
» »	10 a. 2	10 a. 17	1625	189—176	.	13	.	0,43	0,77	2,2	56	2,95	22,5	⊙ 0-1	.	.	1000	Über Bahnhof Freienwalde.
» »	10 a. 21	10 a. 36	1700	189—177	12	.	0,40	.	0,57	2,1	52	2,88	26,5	⊙ 2	6¹, A-Cu	4—5, Cu	.	
» »	10 a. 39	10 a. 54	1950	189—188	.	1	.	0,03	0,06	0,1	50	2,47	30,0	⊙ 0-1	.	.	.	Am Rande eines Cu. 10 a. 45 Ballon kommt in einen mächtigen Cu: Wind, heftige Bewegungen, Schwanken des Ballons und des Korbes.
» »	11 a. 0	11 a. 15	2400	186—169	17	.	0,57	.	0,32	— 1,9	71	3.14	26,0	⊙ 1	.	.	.	
» »	11 a. 21	11 a. 36	2325	187—177	.	10	.	0,33	0 75	— 1,7	52	2,92	16,0	keiner	.	.	800	
» »	11 a. 44	11 a. 59	2100	186—177	9	.	0,30	.	1,17	0,0	50	2,44	13,5	keiner	9¹⁻², A-Cu	4¹ Cu	.	
» »	0 p. 2	0 p. 17	3000	191—180	.	11	.	0,37	.	— 5,9	88	3,10	17,3	keiner	9¹⁻², A-Cu	4¹ Cu	.	0 p. 17: Ballon kommt in die oberen Wolken.
» »	0 p. 21	0 p. 36	4200	186—160	26	.	0,87	.	0,80	— 13,4	78	1,82	32,7	⊙ 2	2—3¹ Ci, Ci-Str	10²	.	0 p. 23: Über den oberen Wolken, 0 p. 28: durch die obersten Schichtwolken, über Ballon nur noch Ci.
» »	0 p. 40	0 p. 55	5150	192—171	.	21	.	0,70	.	— 20,2	40	0,60	33,6	⊙ 2	4¹ Ci, Ci-Str	7 8¹	< 300	
» »	1 p. 30 Landung nahe Sager bei Belgard in Pommern.																	

Nach erfolgter Landung konnte keine Messung mehr erhalten werden, da eine Mücke in das Elektroskop geraten war.

Aus der vorstehenden Tabelle geht hervor, daß sich der Ballon bis zu einer Höhe von reichlich 3000 m in einer Luftschicht von ziemlich demselben Mischungsverhältnis bewegte. Die Zerstreuungswerte sind daher auch nicht wesentlich verschieden voneinander, nur hört die Zerstreuung fast vollständig auf, als der Ballon um 10 a. 45 m. in einen cumulus gerät. Von etwa 4000 m an fand man eine andere Luftschicht, von größerer Trockenheit, und die in derselben erhaltenen Werte der luftelektrischen Zerstreuung sind denn auch ganz erheblich größer als vorher. Die beiden verhältnismäßig hohen Werte von $e_+ = 0{,}73$ bezw. 0.57 hat man vielleicht wieder auf die Wirkung vorher geworfenen Ballastes zurückzuführen, da gerade vor diesen beiden Messungen ein kräftiger Aufstieg durch reichliches Ballastwerfen erzielt wurde. Auch der spätere, ebenfalls ziemlich hohe Wert von $e_+ = 0{,}87$ kann in derselben Weise beeinflusst worden sein. Überhaupt fragt es sich, ob nicht sämtliche auf dieser Fahrt erhaltenen Zerstreuungswerte als mehr oder weniger gestört zu betrachten sind, da der Führer des Ballons gezwungen war, andauernd in ganz kurzen Intervallen Ballast zu werfen. Wenn nun dadurch eine permanente positive Ladung des Ballonkorbes eingetreten ist, so würden die verhältnismäßig hohen Werte der e_+ und die verhältnismäßig niedrigen der e_- und damit der auffallend kleine Wert von $q = {}^{e_-}/_{e_+} = 0{,}63$ im Mittel sofort erklärt sein. Jedenfalls scheint es ein unabweisbares Erfordernis zu sein, daß luftelektrische Messungen nur dann angestellt werden, wenn der Ballon möglichst ruhig in der Horizontalen gehalten werden kann, da man sonst leicht Werte erhalten wird, die infolge häufigen Ballastwerfens und dadurch hervorgerufener positiver Ladung des Ballons in hohem Maße gestört sind und zu einer völligen Verwirrung in der Beurteilung der tatsächlichen elektrischen Verhältnisse in der Atmosphäre führen.

Nach der leider sehr frühzeitigen, aber durch die Nähe der Ostsee bedingten Landung um 1 p. 30 m. bei Sager nahe Belgard in Pommern wurde eine Zerstreuungsmessung am Erdboden begonnen, die jedoch in sehr unerwünschter Weise ein Ende fand, als wieder eine Mücke in das Elektroskop gelangte.[1]) Glücklicherweise blieben die Aluminiumblättchen unbeschädigt, und so konnte dann später in Potsdam festgestellt werden, daß der Apparat keinen Schaden erlitten hatte.

Auch bei dieser Fahrt sind die gefundenen Beträge des Staubgehaltes in größeren Höhen sehr gering und entsprechen ganz denjenigen der ersten Fahrt. Nur über Bahnhof Freienwalde findet sich in 1625 m Höhe ein etwas größerer Wert, der auch wohl wieder dem zuzuschreiben ist, daß die in der Stadt aufgewirbelten Rauch- und Staubwölkchen durch den aufsteigenden Luftstrom nach oben geführt werden.

[1]) Verf. muß leider darauf hinweisen, daß er derartige Störungen durch ein in das Elektroskop gelangtes Insekt häufiger zu verzeichnen hat, besonders oft bei den Messungen auf den Dünen von Helgoland im Sommer d. Js. Die Annahme des Herrn Ebert (s. diese Zeitschr. 1902, Heft 4 S. 182), daß der um den Aspirator spielende Luftzug von den Insekten vielleicht eher gemieden, denn aufgesucht werde, scheint sich bedauerlicherweise nicht zu bestätigen.



Überblickt man die vorläufigen Resultate der beiden Fahrten und nimmt man besonders diejenigen der ersten Fahrt als die einwandsfreieren zur Grundlage, so ergibt sich kurz folgendes:

1. Die bis zur Höhe der Schichtwolken gefundenen Zerstreuungswerte waren von ziemlich derselben Größenordnung wie die an der Erdbodenfläche gemessenen und entsprechen denselben auch hinsichtlich der polaren Verschiedenheit der e_+ und e_-. Da beide Fahrten in cyklonalem Gebiet, also in einem Gebiet mit aufsteigendem Luftstrom gemacht wurden, so ist dies Ergebnis ganz verständlich.

   Über den Wolken nahmen die Zerstreuungen erheblich zu, doch erreichten sie auch hier nur einen Maximalwert von rund 1 elektrostatischen Einheit, blieben also hinter den von Herrn Ebert[1]) angegebenen Werten von 3—4 el. Einheiten weit zurück.
2. Außerordentlich deutlich zeigte sich die auch sonst schon konstatierte sprungweise Änderung im Elektronen-Gehalt der Luft mit dem Eintritt des Ballons in eine Luftschicht von anderen Feuchtigkeitsverhältnissen.
3. Auch für die Vermutung der Herren Ebert und Lutz, daß der Ballonkorb nach dem Auswerfen von Ballast positiv elektrisch wird und dadurch die Zerstreuungswerte stört, scheint in mehreren Fällen eine Bestätigung erbracht zu sein.
4. Es ist nach allem dringend wünschenswert, daß zunächst die normalen elektrischen Verhältnisse in der Atmosphäre gründlich erforscht werden, durch Ballonfahrten bei ruhigem, klarem Wetter, bei welchem der Führer in der Lage ist, mit dem Werfen des Ballastes möglichste Rücksicht auf die anzustellenden Messungen zu nehmen. In letzterer Hinsicht würde es noch vorteilhafter sein, wenn es gelänge, Mittel und Wege ausfindig zu machen, um die durch das Ballastwerfen hervorgerufene elektrische Ladung des Ballons gänzlich zu verhüten.
5. In Höhen von über 3000 m war die Zahl der in der Luft enthaltenen Staubteilchen eine verschwindend geringe.



Internationale Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt.

Vorläufiger Bericht über die internationale Ballonfahrt vom 2. April 1903.

An den Aufstiegen beteiligten sich die Institute: Trappes und Itteville (Paris), Straßburg, Friedrichshafen, Berlin A. O. und Berlin L. B., Wien, Pawlowsk und Blue Hill U. S. A.

Über die Auffahrten liegen folgende vorläufige Resultate vor:

Trappes. Registrierballon, Tagaufstieg 8^h a. Temp. unten: $+6{,}8^0$. Größte Höhe: 8550 m; dort Temp. min. $-47{,}0^0$ (Ballon platzt). Landung in 28 km N 50 E. 8,7 m/s.

Itteville. Registrierballon, Nachtaufstieg 3^h 45 a. Temp. unten: $+8{,}0^0$. Größte Höhe: 12760 m. Temp. min. in 9560 m $-54{,}0^0$. Landung in 95 km E 20 S. 6,5 m/s.

[1]) H. Ebert, Die atmosphärische Elektrizität auf Grund der Elektronentheorie. Met. Zschr. 1903, Heft 3, S. 112.



Straßburg. 1. Registrierballon 5^h 19 a., bisher nicht aufgefunden.

2. Registrierballon um 5^h 41 a. Temp. unten: + 5,7°. Größte Höhe: 10000 m. Temp. min. — 44,4°. Landung in 65 km E 35 S.

3. Bemannter Ballon des Oberrhein. Vereins für Luftschiffahrt. Oberleutnant Lohmüller und Privatdozent Dr. Paulcke, Universität Freiburg. 9^h 14 a. Größte Höhe: 3940 m; dort Temp. min. — 12°. Landung in 135 km E 36 S.

Friedrichshafen. Drachenaufstiege von Graf Zeppelin und Prof. Dr. Hergesell am 1. und 2. April.

1. April 4^h 20 — 4^h 46 p. Temp. unten: + 5,2°. In 1100 m — 0,5°.

2. April 10^h 27 a. — 12^h 20 p. Temp. unten: + 5,4°. In 2430 m — 6,3°.

Berlin A. O. A) Drachenaufstiege am 1. u. 2. April.

1. April 10^h — 11^h p. Temp. unten: + 3,5°; in 1045 m — 1,6°.

2. April 6^h 30 a. Temp. unten: + 2,6°; in 1000 m — 2,4°.

Drachenballon 12^h mittags. Temp. unten: + 4,8°; in 1250 m — 5,2°. Untere Wolkengrenze bei 1200 m.

B) 1. Registrierballon, erster Versuch mit Gummiballon aus getauchten Platten (1000 mm). 4^h 57 a. Temp. unten: + 1,6°. Größte Höhe: 9937 m. Temp. min. — 47,8° in 8670 m. Landung in 100 km S 43 E.

2. Registrierballon 6^h 55 a. Temp. unten: + 2,0°. Größte Höhe: 10400 m. Temp. min. — 42,0° in 8380 m. Landung in 126 km S 33 E.

C) Bemannter Aufstieg. A. Berson, G. Lüdeling. 8^h 44 a. Temp. unten: + 3,7°. Größte Höhe: 5245 m; dort Temp. min. — 31,7°. Landung in 310 km S 44 E.

Berlin L. B. Bemannter Aufstieg. Leutnant von Herwarth, Wiehsner und Dunst. Größte Höhe: 1290 m (1450); dort Temp.: = — 4,4°. Temp. min. — 4,6° in 900 m. Landung in 195 km SE.

Wien Milit.-aëron. Anst. 1. Registrierballon: nicht aufgefunden.

2. Bemannter Aufstieg. Hauptmann Kallab, Dr. Conrad. 8^h 6 a. Temp. unten: + 3,8°. Größte Höhe: 4640 m, dort Temp. min. — 25,2°. Landung in 171 km SE.

Pawlowsk. Drachenaufstiege vom 1.—3. April.

1. April 8^h 45 a. — 12^h 14 p. Temp. unten: — 1,5°; in 1358 m — 3,7°.

2. April 6^h 53 p. — $9,26^h$ p. Temp. unten: — 2,3°; in 662 m — 7,2°.

12^h 19 p. — 2^h 14 p. Temp. unten: — 1,4°; in 538 m — 7,0°.

3. April 7^h 3 p. — 8^h 11 p. Temp. unten: — 2,4°; in 615 m — 5,3°.

Blue Hill (U. S. A. Mass.) Drachenaufstieg am 2. April 11^h 23 a. — 6^h 44 p. Temp. unten: + 12,6° (in 18 m) abends + 7,7°. Größte Höhe: 3067 m; Temp. min. — 6,2° (Temp. in 195 m Blue Hill gleichzeitig + 8.1°).

Druckverteilung. Es herrschen am Aufstiegstage keine großen Druckunterschiede über Europa. Eine weitläufige flache, auf der Wanderung nach NE sich mehr ausprägende Depression bedeckt fast den ganzen Kontinent, mit einem Zentrum über Ungarn, (Hermannstadt 750) und verschiedenen Teildepressionen, so eine über den Niederlanden, 755, die um 2^h p. über NW-Deutschland liegt, eine andere über dem Golf von Genua, 755, die sich vertieft, eine dritte über Ost-Rußland, Nowgorod 755. Hoher Druck lagert vor dem Kanal (über 765), ebenso in Skandinavien über 760. Über Frankreich und Mitteleuropa steigt der Druck zunächst; eine neue Depression kündigt sich abends nordwestlich von Schottland an; am Morgen hatte sich über den Shetlandsinseln eine lokale Depression gezeigt.

In Amerika fand der Drachenaufstieg am Westrand eines Hochdruckgebiets (767) statt, im Osten einer von den großen Seen heranziehenden Depression (Jowa Wisconsin 744).

Mitteilung der Zugspitze. Temp. 7^h a.: — 13,8°; 4^h p.: — 8,3°. Ganzen Tag dicht bedeckt, meist Schnee und starker Wind zwischen N und NW.

Nachtrag. An den Aufstiegen beteiligte sich zum erstenmal auch der Nieder-

rheinische Verein für Luftschiffahrt in Barmen mit Aufsenden eines Gummiballons. 11^h 50 a. Temp. unten: + 10,4°. Größte Höhe: 2160 m. Temp. min. in 1750 m = + 4,0°.



Luftschiffbauten und Luftschiffversuche.

Versuche und Beobachtungen im Schwebeflug.

Von Mr. **Wilbur Wright,** Dayton, Ohio. Vorgetragen 24. Juni 1903.[1]

Der Vortrag geht aus von den früheren Versuchen der Brüder Wright. Diese bezogen im August 1902 mit einer neugebauten Gleitmaschine wieder ihr altes Versuchsfeld der Kill Devil hills am Westrande von Nord-Carolina. Die Doppeldeckmaschine hatte zwei gleiche übereinanderliegende Tragflächen, 32 Fuß von Ende zu Ende breit und 5 Fuß lang von vorn nach achter. Die Gesamtfläche der beiden Haupttragflächen betrug 305 Quadratfuß; hinzu kommt das Vordersteuer mit 15 Quadratfuß und der Vertikalschwanz mit etwa 12 Quadratfuß; letzterer wurde später auf 6 Quadratfuß reduziert. Das Gewicht betrug 116½ Pfund. Mit dem Fahrer betrug das Gesamtgewicht 250 bis 260 Pfund. Die Maschine war stark gebaut und ist in nahezu tausend Gleitflügen nur einmal beschädigt worden.

Die drei zu den Versuchen benutzten, durch den Einfluß des Windes etwas veränderlichen Sandhügel sind 100 Fuß, 30 Fuß und 60 Fuß hoch. Vorsichtshalber wurde der niedrigste Hügel zuerst benutzt, und zwar wurde zunächst die Maschine als Drachen in geringer Höhe aufgelassen, so daß der Wind, der Steigung des Hügels folgend, etwas aufwärts wehte.

Es folgt eine Erklärung darüber, daß es prinzipiell einerlei ist, ob die Luft ruht, die Maschine sich bewegt oder ob die Luft als Wind fortschreitet, die Maschine still steht; hieran werden eine Anzahl theoretischer Betrachtungen geknüpft.

Das Operieren mit diesen großen Tragflächen bot zuerst allerlei Schwierigkeiten und Fährlichkeiten. Da die neue Maschine viel weiter klafterte als die früheren, so hob sich der eine Flügel leicht höher als der andere; vielfach wurde auch das Arbeiten durch Regen verhindert. Der einzige Unfall, der sich bei den Versuchen ereignete, wird wie folgt beschrieben (Seite 5):

Wir entschlossen uns, die Flügelenden zu ändern; diese wurden um sechs Zoll niedergebogen, ähnlich wie die Flügel einer Möve. Als das Anemometer mehr als 11 Meter sekundliche Windgeschwindigkeit anzeigte, wurde zur Prüfung der Änderungen der kleinste Hügel benutzt; aber später am Tage, als die Windgeschwindigkeit etwa auf 9 Meter sank, wurde wieder der größte Hügel gewählt. An diesem Tage vollführte Herr Orville Wright die meisten Gleitflüge. Nach einigen vorläufigen Flügen, zur Gewöhnung an die neue Art, das Frontsteuer zu gebrauchen, fühlte er sich sicher, auch die seitliche Ballance halten zu können, und machte den Abflug, während der eine Flügel etwas höher stand als der andere. Dadurch schoß die Maschine nach rechts. Der Versuch, sie wieder zu regulieren, schlug fehl; die Maschine bäumte mehr und mehr auf. Wir Untenstehenden bemerkten das früher als der Fahrer, welcher ganz durch sein Streben, das Gleichgewicht wieder herzustellen, in Anspruch genommen war; aber unsere Warnungsrufe wurden vom Heulen des Windes übertönt. Erst als die Maschine zum Stillstand kam und rückwärts niederging, gewann der Fahrer seine richtige Stellung wieder. Nun segelte die Maschine diagonal rückwärts aus etwa 30 Fuß Höhe zu Boden.

[1]) Die Brüder Mr. Wilbur Wright und Mr. Orville Wright stellten bereits im Sommer 1900 Versuche an und wiederholten dieselben im Sommer 1901, worüber im Aprilheft 1902 d. Bl., Seite 94, berichtet. Die vorliegende Schrift ist: «Printed in advance of the Journal of the Western Society of Engineers.»



Der unglückliche Fahrer konnte nur einen Moment rückwärts blicken und befand sich im nächsten Augenblick mitten in einem Trümmerhaufen. Sonderbarerweise nahm er keinen weiteren Schaden, als daß seine Kleider zerissen waren. Die Maschine wurde in einigen Tagen vollständig wieder hergestellt und ist während Hunderten von Gleitflügen nicht wieder gebrochen. Um die Gefahr zu vermindern, hielten wir uns bei den Flügen ziemlich nahe über dem Boden.

Aus der nun folgenden umständlichen Beschreibung der weiteren Versuche ist hervorzuheben: Der doppelte, nicht drehbare Vertikalschwanz oder Windfläche (engl. vane heißt Windfahne) erwies sich manchmal nützlich, manchmal schädlich; die Einrichtung wurde durch eine einzelne drehbare Windfläche ersetzt; diese war kleiner, etwa 6 Quadratfuß groß. Reichlich die Hälfte der Gleitflüge wurden bei 10 Meter sekundlicher Windgeschwindigkeit ausgeführt oder mehr als 20 Meilen pro Stunde; einmal wurde sogar 16,7 Meter am Windmesser abgelesen. Bei schwachem Winde konnte der Abflug nicht zustande gebracht werden, weil die zwei dabei hilfeleistenden Personen nicht so schnell mit der Maschine laufen konnten, wie es erforderlich gewesen wäre. Der Wind mußte mindestens 6 Meilen pro Stunde wehen, da die zum Gleitflug erforderliche relative Geschwindigkeit etwa 18 Meilen pro Stunde war. Wenn dagegen der Wind auf 20 Meilen pro Stunde stieg, so war der Gleitflug ein wahres Vergnügen, denn der Abflug war leicht und die Arbeit, die Maschine wieder auf den Hügel zu heben, wurde vom Winde besorgt. Der längste Gleitflug war 622 ½ Fuß in 26 Sekunden. Ein vollständiges Verzeichnis der gemachten Gleitflüge ist nicht aufgenommen worden; in den letzten 6 Tagen wurden mehr als 375, im ganzen 700 bis 1000 gemacht.

Der Hauptzweck dieser Versuche war, Erfahrung und Übung in der Handhabung einer einen Mann tragenden Gleitmaschine zu erlangen, der dann folgende, kaum minder wichtige Zweck war, Anhaltspunkte zu gewinnen für das wissenschaftliche Studium des Flugproblems. Fast fortlaufend wurden Beobachtungen gemacht, um die Stärke und Richtung der Luftdrucke gegen die tragenden Flügel zu bestimmen, um ferner zu bestimmen: Die geringste zum Tragen erforderliche Geschwindigkeit, die Geschwindigkeit und den Einfallswinkel, bei welchem der Horizontalwiderstand am geringsten wurde, und den geringsten Gefällswinkel, bei dem das Gleiten möglich war. Wir fanden es indessen sehr schwierig, irgend einen dieser Punkte genau zu bestimmen, aber durch sorgsame Beobachtung unter verschiedenen Bedingungen war es möglich, Annäherungswerte zu erhalten. Bei 16 Meilen pro Stunde war der Druck genügend, um Maschine und Fahrer zu tragen, aber der Einfallswinkel war dann für das Gleiten zu groß; bei 18 Meilen war der Einfallswinkel etwa 8 Grad und auf dem kleinen Hügel kam die Maschine zum Gleiten in etwas über 7 Grad Gefälle und verlor beim Gleiten nichts an Geschwindigkeit, obgleich die Flügel etwas höher als die Horizontale geneigt waren. Bei 22 Meilen pro Stunde betrug der zum Tragen erforderliche Einfallswinkel 4 bis 5 Grad und der Gefällswinkel etwas weniger als 7 Grad. Bei dieser Geschwindigkeit waren die Tragflächen etwas niedriger als die Horizontale geneigt. Bei Vergrößerung der Geschwindigkeit wurde der Einfallswinkel kleiner, der Gefällswinkel dagegen wieder größer; dadurch zeigte sich, daß der Minimalpunkt des Widerstandes überschritten war. Dutzende von Gleitflügen wurden unter Gefällswinkeln von weniger als 6 Grad gemacht; in einigen Fällen wurden 5 Grad erreicht. Am letzten Versuchstage machten wir einige Aufzeichnungen über 4 angestellte Versuche. Eine Leine war als Merkzeichen für den Abflug eine Strecke die Rampe hinunter gespannt; die Maschine landete zweimal an derselben Stelle: Fluglänge 156 ½ Fuß, Gefällswinkel genau 5 Grad, Flugdauer 6 ½ Sekunden. Von einem auf der Rampe höher gelegenen Punkte aus war der beste Gefällswinkel 5 Grad und 25 Min. für einen Gleitflug von 225 Fuß Länge in 10 ¼ Sekunden. Windgeschwindigkeit dabei etwa 9 Meilen pro Stunde; diese Gleitflüge waren genau gegen den Wind und genau die Rampe abwärts gerichtet. Nimmt man 7 Grad als Normal-Gefällswinkel an, so betrug der Horizontalwiderstand der Maschine 30 Pfund nach Verhältnis der Tangente des Gefällswinkels bei 250 Pfund Gesamtgewicht. Dieser Widerstand

blieb nahezu konstant bei Geschwindigkeiten von 18 bis 25 Meilen pro Stunde, über und unter diesen Grenzen zeigte sich jedoch schnelle Änderung etwa wie folgt: Bei 18 Meilen betrug die verbrauchte Arbeit 1,5 Pferdekraft; bei 25 Meilen 2 Pferdekräfte; bei geringerer Geschwindigkeit wurden 166 Pfund auf jede verbrauchte Pferdekraft getragen; bei größerer Geschwindigkeit 125 pro Pferdekraft. Zwischen 18 und 25 stand die verbrauchte Pferdekraft genau im Verhältnis zu der vermehrten Geschwindigkeit; aber über und unter diesen Grenzen wuchs die Arbeit in zunehmendem Grade.

Es folgt hier die Beschreibung eines rätselhaften Vorganges, bestehend in wellenförmigen Zitterungen der Maschine; diese kann hier übergangen werden, da die natürliche Erklärung in der dann folgenden überaus interessanten Beschreibung der Wirkungen, die der Wind vermöge der Unregelmäßigkeit des Geländes hervorbringt, sich finden dürfte.

Außer den Beobachtungen an unserer Maschine machten wir solche an schwebenden Vögeln, welche in großer Anzahl in der Nähe vorhanden waren. Fischadler, Beinbrecher, Falken, Bussarde führten uns täglich ihre Künste vor. Die Bussarde waren dort am zahlreichsten und am ausdauerndsten im Schwebeflug. Sie machten augenscheinlich nur dann Flügelschläge, wenn es durchaus notwendig war, während die Adler und Falken nur gelegentlich, gleichsam in Muße, schwebten. Es kamen zwei Methoden des Schwebens zur Anwendung. Bei kaltem, feuchtem Wetter und starkem Wind pflegten die Bussarde an den Hügeln oder Baumgruppen hin und her zu schweben. Sie benutzten offenbar die durch diese Hindernisse aufwärts gerichtete Luftströmung. An solchen Tagen konnten sie oftmals nur an diesen besonderen Stellen schweben. Dagegen pflegten sie an warmen, klaren Tagen hoch in der Luft kreisend zu schweben. Aber sie mußten augenscheinlich durch Flügelschläge einige hundert Fuß Höhe erreichen, bis diese Art des Schwebeflugs möglich wurde. Oftmals fing eine ganze Anzahl von ihnen an derselben Stelle an, zu kreisen, und sie stiegen dabei immer höher, bis sie schließlich nach verschiedenen Richtungen hin auseinander schwebten. Zugleich fanden andere Bussarde in nur geringer Entfernung hiervon es nötig, starke Flügelschläge zu machen, um sich hoch zu halten; wenn sie dann aber eine Stelle unter den kreisenden Scharen erreichten, so schwebten sie auch mit unbewegten Flügeln. Hiernach scheint es, daß aufsteigende Luftströme nicht überall vorhanden sind, aber daß die Vögel sie zu finden wissen. Augenscheinlich beobachten sie sich gegenseitig und wenn einer einen Luftstrom gefunden hat, so begeben sich die übrigen schleunigst dahin. Eines Tages, als unten kaum ein Windhauch sich regte, bemerkten wir zwei Fischadler kreisend in etwa 500 Fuß Höhe; wir sahen unter ihnen einen Gegenstand, der sich bei Betrachtung durch einen Feldstecher als eine abgeworfene Feder herausstellte; dieselbe schien nicht weit von uns niederfallen zu wollen, so daß einige von uns sie aufzufangen suchten; aber nach einer Weile fiel die Feder nicht mehr, sondern stieg schnell aufwärts und entschwand unseren Blicken; sie war augenscheinlich in denselben Luftstrom geraten, in welchem die Adler kreisten.

Die Tage, an denen der Wind horizontal wehte, lieferten uns die wertvollsten Beobachtungen, da dann die Vögel gezwungen waren, die an den Hügelflächen hinfließenden Luftströme zu benutzen, und es uns möglich war, die Geschwindigkeit und Richtung des Windes zu bestimmen, in welchem das Schweben stattfand. Eines Tages fingen 4 Bussarde auf der nördlichen Rampe des größten Hügels an, zu schweben in nur 10 bis 12 Fuß Höhe. Wir nahmen Stellung windwärts in etwa 1200 Fuß Entfernung; das Klinometer zeigte, daß sie $4\frac{1}{2}$ bis $5\frac{1}{2}$ Grad über dem Horizont sich befanden; wir konnten sie durch den Feldstecher genau sehen. Wenn wir sie von vorn sahen, bildete die Unterfläche ihrer Flügel ein breites Band gegen den Himmel; wenn sie dagegen im Kreisen uns den Rücken wendeten, so sahen wir nicht mehr die Unterfläche der Flügel; obgleich in diesem Falle die Flügel etwas breiter als eine Linie am Himmel erschienen, so sahen wir durch das Glas deutlich, daß es nicht die Unterfläche war. Augenscheinlich schwebten die Bussarde, während ihre Flügel etwa 5 Grad gegen den Horizont aufwärts geneigt waren. Sie versuchten, genügende Höhe zu erreichen, um nach dem etwa dreiviertel Meile entfernten Meeresufer zu schweben, aber in etwa 75 Fuß Höhe über der

Kuppe des Hügels konnten sie augenscheinlich nicht höher steigen, obgleich sie es lange versuchten; zuletzt flogen sie dem Ozean zu, mußten aber sofort Flügelschläge zu diesem Zwecke machen. Sogleich maßen wir die Rampe und den Wind; erstere 12 ½ Grad, letzterer 6 bis 8 Meter per Sekunde. Da die Flügel 5 Grad aufwärts gegen den Horizont geneigt waren und der Wind reichlich 12 Grad aufwärts gerichtet war, so war der Einfallswinkel etwa 17 Grad.[1]) Die Windgeschwindigkeit betrug durchschnittlich nicht mehr als 7 Meter oder 15 Meilen die Stunde. Meistens war der Schwebeflug der Vögel andauernd gegen den Wind gerichtet, aber beim Abflauen mußten sie kreisen oder hin und her schweben, um genügende Geschwindigkeit zum Tragen zu gewinnen. Da der Bussard etwa 8 Pfund per Quadratfuß Flügelfläche wiegt, so war die Tragkraft des Windes bei 17 Grad Einfallswinkel augenscheinlich ebenso groß, wie wenn er mit gleicher Geschwindigkeit gerade aufwärts wehen würde. Der Luftdruck war 5 Grad und der Gefällswinkel 12 ½ Grad geneigt.

Eines anderen Tages stand ich auf der Kuppe des westlichen Hügels gerade hinter einem Bussard, welcher über der steilen, südlichen Rampe schwebte; er befand sich in gleicher Höhe mit meinem Auge und war nicht mehr als 75 Fuß entfernt. Eine Zeitlang war er fast bewegungslos; obgleich die Flügel etwa 5 Grad gegen den Horizont aufwärts gerichtet waren, wurde er nicht vom Winde zurückgetrieben. Dieser Vogel eignet sich besonders zum Schweben unter großem Einfallswinkel in stark aufsteigenden Luftströmen. Seine Flügel sind stark gewölbt. Wenn der Wind nicht mindestens 8 Grad aufwärts weht, so scheint er nicht sich hochhalten zu können. Eines Tages beobachteten wir einen Schwarm, welcher über der westlichen Rampe des großen Hügels zu schweben versuchte; diese hat etwa 9 Grad Gefälle. Die Vögel flogen nahe der Kuppe ab und glitten über der Rampe entlang, gerade so wie wir mit der Maschine, aber wir bemerkten, daß, wenn sie parallel mit der Rampe glitten, ihre Geschwindigkeit sich verminderte, und, wenn ihre Geschwindigkeit dieselbe blieb, daß dann der Abfallwinkel größer war, als der des Hügels. Stets fanden sie nötig, wiederum Flügelschläge zu machen, sobald sie etwa 200 Fuß zurückgelegt hatten. Sie versuchten es immer von neuem, aber stets mit demselben Erfolg. Endlich entschlossen sie sich zu starken Flügelschlägen, bis eine Höhe von etwa 150 Fuß über der Kuppe erreicht war; hierauf konnten sie ohne Schwierigkeit kreisend schweben. An einem anderen Tage gelang es ihnen schließlich, über nahezu der gleichen Rampe zu steigen. Hieraus dürfte zu schließen sein, daß der für den Bussard beste Gefällswinkel etwa bei 8 Grad liegen mag.

Ich hege die Überzeugung, daß der Mensch Flügel herstellen kann, welche ebenso wenig oder weniger Widerstand bieten, als die Flügel der am besten schwebenden Vögel. Die Flügel der Vögel sind zweifellos meisterhaft konstruiert, aber nicht etwa eine geheimnisvolle Wirkungsweise derselben erfüllt uns mit Erstaunen, sondern lediglich die wunderbare Geschicklichkeit in ihrer Benutzung. Das Problem des Schwebens ist augenscheinlich nicht so sehr eine Frage besserer Flügel wie die eines besseren Fahrers, als es der Mensch mit seinem für die Luftpraxis zu langsamen Denken und Handeln naturgemäß sein kann.

Nach vorstehenden Schlußworten des Vortrages, welche mit geringer Kürzung dem Sinne nach so getreu wie möglich wiedergegeben sind, dürfte aus der darauffolgenden Diskussion einiges von Interesse sein.

Mr. Churchill fragt: Würden nach Ihren Ermittelungen die Flügel eines durch Vortrieb horizontal zu bewegenden Luftschiffs etwa 17 Grad geneigt sein müssen?

Mr. Wright erwidert verneinend. Der beste Winkel würde nach seiner Meinung etwa 5 bis 7 Grad sein.

Mr. Warder: Schlägt der Vogel die Flügel auf und nieder, ohne seine Körperachse zu ändern, oder ist es erforderlich, die Körperachse zugleich mit der Flügelebene zu ändern?

---

[1]) Sollte hier nicht ein Irrtum vorliegen? — Ich kann die Beschreibung nicht anders verstehen, als daß die 5 Grad von den 12 Grad abzuziehen sind, somit der hiernach abzuschätzende Einfallswinkel 7 Grad betrug.

Der Referent.



Mr. Wright: Die meisten Vögel biegen den Körper, um die Flügelebene zu ändern. Prof. Marey machte vor einigen Jahren Photographien des Vogelfluges, wobei er eine Camera anwendete, die 50 mal in der Sekunde exponierte. Hiernach scheint der Körper des Vogels zu schütteln. Die Flügel bewegen sich diagonal vorwärts beim Niederschlag, beim Aufschlage rückwärts. Am Ende des Niederschlages sind die Flügelenden in Flucht mit dem Schwerpunkte, sodaß der Vogelkörper sich vorn aufrichtet und so bleibt, während die Flügel mit einer Rückwärtsbewegung gehoben werden. Während dann die Flügel sich vom Schwerpunkt aus rückwärts bewegen, pendelt die Körperache wieder niederwärts. Bei dieser Rück- und Vorwärtsbewegung schüttelt der ganze Körper des Vogels und neigt folgeweise die Flügelebene bei jedem Schlage auf und nieder. A. S.



Hauptmann Ferber und seine Kunstflugversuche.

Seitdem der bekannte Berliner Flugtechniker Otto Lilienthal bei einem Fluge mit seinem Apparat (10. August 1896) verunglückt ist und nachdem auch sein Schüler, der Ingenieur Mr. Percy S. Pilcher bei Rugby in England 1899 von dem gleichen traurigen Schicksal ereilt worden war, hatte der Kunstflug nur noch in Amerika Anhänger zu verzeichnen, die sich auch durch keine jener Schreckensnachrichten von der Fortsetzung ihrer Versuche abhalten ließen.



Fig. 1. — **Ferbers Flugapparat Nr. 4.**

Bewundernswerter aber noch erscheint es, daß gerade nach jenen unglücklichen Ereignissen Hauptmann Ferber, Chef der 17. alpinen Batterie in Nizza, die Passion des praktischen Flugsports aufnahm und bald ein begeisterter Anhänger von Otto Lilienthal wurde.

Nach seiner heute auf vielen praktischen Erfahrungen beruhenden Ansicht ist der Flug des Menschen durch Lilienthal bereits erfunden und es handelt sich nur darum, ihn weiter zu entwickeln und auszubilden. Obwohl er ein guter Mathematiker und Physiker ist, so befolgt er doch hierbei den Grundsatz: «Probieren geht über studieren». Die Luftwiderstandsgesetze hält er nicht für zuverlässig genug, um sie als Basis für seine Konstruktionen gebrauchen zu können. Seine persönlichen Erfahrungen allein sind ihm hierfür maßgebend. Er folgt hierin seinem Vorbilde und Lehrer Lilienthal, der sich angeblich geäußert haben soll: «Einen Drachenflieger zu erfinden, ist kein Kunststück, einen zu bauen, ist bereits schwieriger, aber zu fliegen, das ist alles!»

So konstruierte denn Hauptmann Ferber 1899 seinen ersten Apparat nach Lilienthals Mustern «zum Fliegen». Die Empfindungen, welche ihn beschlichen, als jenes Flugwerkzeug zum Gebrauche fertig vor ihm stand, gab er treffend wieder mit den Worten: «Ich fühlte mich in diesem Augenblick vollkommen in der Lage eines Wilden,

der ein Zweirad erhält, ohne es jemals in Gebrauch gesehen zu haben! Flugsport unter solchen Umständen zu betreiben, ist aber noch viel gewagter.»

Der Erfolg war denn auch ein vollständig negativer. Der Apparat Nr. 1 zerbrach beim ersten Versuch.

Er wog 30 kg, hatte 8 m Klafterweite und 20 qm Oberfläche.

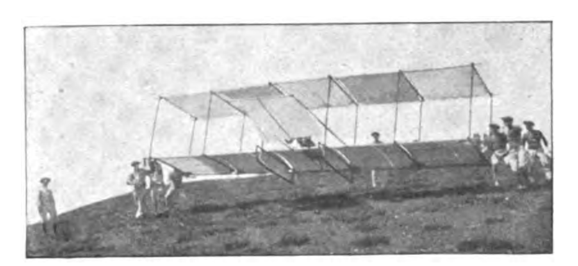


Fig. 2. — **Vor dem Abfluge mit Wrights Apparat.**

Der Apparat Nr. 2 wurde infolge der gewonnenen Erfahrung in kleinern Abmessungen ausgeführt. Sein Gewicht betrug nur 20 kg, die Klafterweite 6 m und die Tragfläche 15 qm. Drachenversuche mit dieser Maschine zeigten aber sehr bald, daß ihre Stabilität eine mangelhafte war. Während sie zeitweise ruhig in der Luft stand, trat doch mehrfach ganz plötzlich ein senkrechtes Herabschießen der Maschine auf, das für den Insassen verderblich geworden wäre.

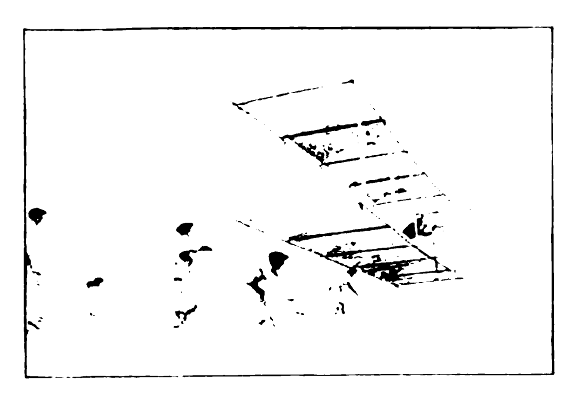


Fig. 3. — **Abflug von der Seite gesehen.**

Beim Apparat Nr. 3 wurden daher einige Flächen angebracht, welche die Stabilität erhöhen sollten; aber auch sie bewährten sich nicht. Der Apparat Nr. 3 hatte 7 m Klafterweite, 15 qm Oberfläche und 30 kg Gewicht.

Mit einer 4. Konstruktion erreichte Ferber den ersten bescheidenen Erfolg, indem er von einem 5 m hohen Gerüst abspringend 15 m gegen den Wind vorwärts glitt und sanft landete. Dieser Flugapparat hatte 8 m Klafterung und 15 qm Oberfläche. (Fig. 1.)

Inzwischen lernte Ferber die Versuche von Chanute und von den Brüdern Wright in Amerika kennen. Er verließ infolgedessen den Typ Lilienthals und baute seinen Apparat Nr. 5 nach Wrights Plänen, wobei er sich auch wie dieser in wagerechte Fluglage brachte (Fig. 2—4). Der Apparat Nr. 5 wog 50 kg bei 33 qm Tragfläche, 9 m Breite und 1,80 m Höhe. Es gelang ihm jetzt, bei 25 m Abflugshöhe eine Strecke von 150 m Länge zu durchfliegen.

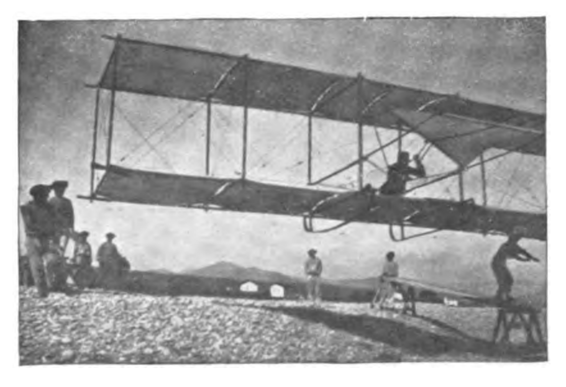


Fig. 4. — **Abflug von vorn gesehen.**

Obwohl nun aber Kapitän Ferber es rundweg von der Hand weist, wenn jemand ihn als Erfinder anspricht, so kann ihm doch der Ehrenname «Förderer» von dem Augenblick nicht mehr abgesprochen werden,

wo er beginnt, in eigene Bahnen einzulenken, um den Kunstflug bezw. die Flugtechnik zu vervollkommnen.

Lilienthal hielt, wie wir wissen, fest an der Nachahmung des Vogelfluges. Nach seinen Erfahrungen treten beim Vogelfluge so viele auffallend günstige mechanische

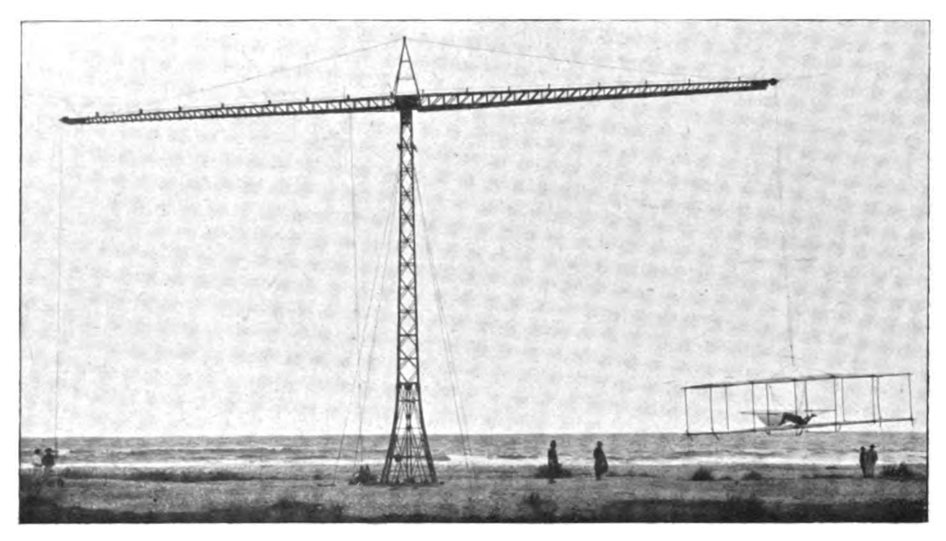


Fig. 5. — **Ferbers Aërodrom in Nizza.**

Momente ein, daß er es gleichbedeutend mit Verzichtleistung auf die Möglichkeit des freien Fliegens ansah, wenn man diese günstigen Momente nicht benutzte. Er strebte demnach dahin, mit seinem Apparate unter Zuhilfenahme eines leichten Motors Flügelschläge zu machen.

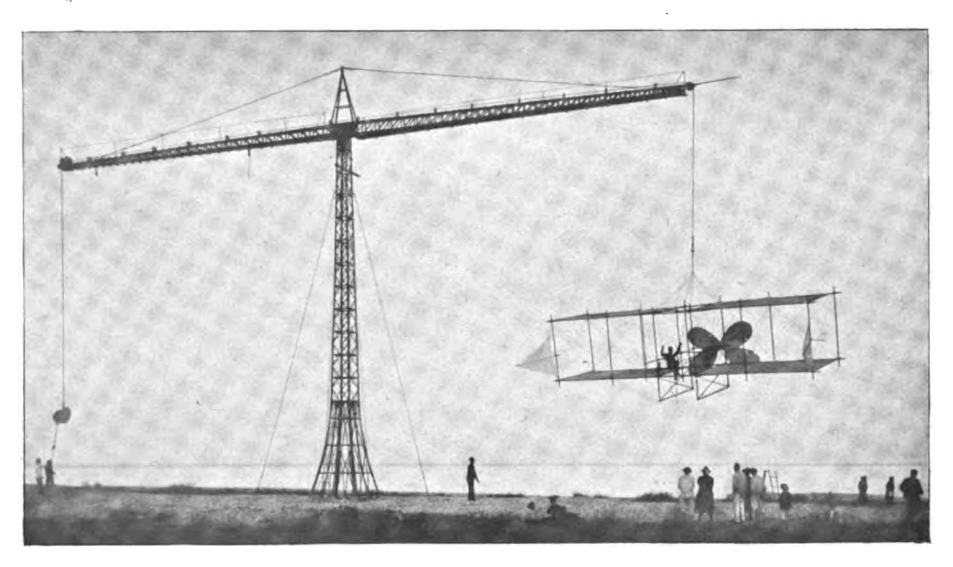


Fig. 6. — **Ferbers neuer Apparat mit Motor.**

Seine sämtlichen Schüler haben sich von diesem Vorbilde neuerdings weit entfernt und steuern mehr auf eine Flugmaschine los, die den Hargravedrachen als stabile Tragfläche benutzt und durch Motor und Propeller gegen den Wind angetrieben werden soll.

Nach dem Erfolge mit Wrights Apparat ist Ferber in dieser Richtung vorangegangen.

An den Ufern des Meeres hat er sich zunächst einen großen Rundlaufapparat, seinen «Aërodrom», erbauen lassen (Fig. 5). An den Balken dieses Aërodroms versuchte er anfänglich seinen neuen Motorapparat, Nr. 6. Das Flugwerkzeug hängt zu diesem Zwecke, durch Gegengewicht ausbalanziert, in Höhe von einigen Metern über dem Erdboden. Der neue Flugapparat wiegt 60 kg und ist mit einem Motor von 6 Pferdestärken von 90 kg Gewicht versehen. Letzterer soll einen großen 4flüglichen Schraubenpropeller drehen. Das Gesamtgewicht dieser Flugmaschine mit dem 75 kg schweren Aëronauten beträgt demnach 225 kg.

Sehr hinderlich für Versuche auf dem Aërodrom in Nizza soll die daselbst häufige Windstille sein. Aus diesem Grunde hat sich Hauptmann Ferber entschlossen, sein Versuchsfeld nach Le Conquet westlich Brest an die Küste der Bretagne zu verlegen, woselbst er mit Genehmigung des Kriegsministeriums gegenwärtig zu diesem Zwecke weilt.

Die Versuche selbst, bei denen er durch 5 Kanoniere seiner Batterie unterstützt wird, macht er auf eigene Kosten. Wünschen wir dem kühnen Forscher den besten Erfolg!

Santos Dumont.

Santos Dumont hat durch kluge Berechnung, unermüdliche Ausdauer und schließlich, wie wir sehen werden, durch weise Beschränkung auf lösbare Aufgaben sich eine Stellung in der öffentlichen Luftschiffermeinung errungen, um die ihn viele beneiden, andere wieder je nach Beanlagung nicht. Schon seit seinem Hervortreten als werktätiger Luftschiffer 1898, in erhöhtem Maße seit seiner Tätigkeit als Luftschiffbauer und ganz besonders in allerletzter Zeit weiß er vor allem ganz Paris in Bewegung zu setzen und diese Bewegung immer neu zu erregen und zu erhalten, denn er ist unerschöpflich in anmutenden Einfällen, wie sie dem Pariser zusagen, in Unternehmungen, welche die Aufmerksamkeit auf sich ziehen. Zu Umsicht, Unerschrockenheit, Beobachtungsgabe, zähester Nachhaltigkeit, mechanischem Talent und nie versagender Unternehmungslust gesellen sich bei ihm zwei Dinge, ohne die es recht schwer ist, auf luftschifferischem Gebiet Befriedigendes zu erreichen, nämlich Verfügung über ganz bedeutende Geldmittel und, was ebenso wertvoll ist — Glück. Er gelangte ja jetzt nach und nach zu seinem Luftschiff Nr. XII, aber schon ein Blick auf das, was er mit den ersten 6 Modellen durchmachte (cf. Heft 1, 1902, dieser Zeitschrift) zeigt, daß es bei ihm an Konstruktionsfehlern bezüglich Dauerfähigheit, Lastverteilung, Ventilwirkung, Formerhaltung des Ballons, Kraftmessung, Solidität der Einzelteile, Sicherung gegen Klemmungen und Verwicklungen, Sicherung gegen Motorversager etc. keineswegs gebrach, daß er aber nicht durch Mangel an Mitteln genötigt war, das Errungene wieder preiszugeben, vielmehr das unter schwerer Lehrgeldbezahlung Erreichte weiter ausbauen konnte. Ein Vergleich mit Graf Zeppelin legt sich hier nahe, dessen Fahrzeug manches aufweist, was Santos Dumont bei seinen größeren «Lenkbaren» anzuwenden gezwungen sein wird, bei dem sich ferner zwar auch vereinzelte Konstruktionsmängel kleinerer Teile fühlbar machten; dem es aber lediglich am Nachhalten der Mittel gebrach, um Nebensächliches schließlich den Anforderungen des Ganzen entsprechend weiter zu verbessern.

Es war unbedingt ein glücklicher Gedanke von Santos Dumont, als er mit dem Nr. IX sich im kleinstmöglichen Maßstabe ein Luftvehikel schuf, mit dem man auf verschiedene Weise Stimmung machen konnte, und darin sehen wir vorerst die «weise Beschränkung». Die Proben am 7. und 8. Mai hatten gezeigt, daß bei einigermaßen fühlbarem Wind nichts zu machen ist, und es muß also die Anschauung bei ihm bestehen, daß größere Lenkbare eher geeignet sein werden, starke Luftströmungen zu überwinden.

als kleine, sonst ließe sich Santos Dumonts ausgesprochene Absicht, sich von Paris per Luft nach San Francisko zu begeben, nicht recht erklären, ebensowenig das Beginnen, so große Maschinen in Bau zu nehmen, wie das Santos Dumont zur Zeit tut. Die entgegengesetzte Anschauung findet bekanntlich in Luftschiffer- und Luftschiffbauerkreisen nicht zu unterschätzende Vertreter. Diese Frage bleibt vorerst dahingestellt und Santos Dumont beschäftigt sich einstweilen mit weiser Beschränkung im Kleinen.

Am 21. Mai abends, am 29. und 30. morgens und am 10. Juni abends folgten Fahrten, auch bei ruhigem Wetter, nach Bagatelle und zum Poloplatz in Dauer von 1—2 Stunden mit Evolutionen, meist unter Beifallsbezeigungen zahlreichen Publikums, dann wurde der Ballon entleert, gefirnißt und neu gefüllt.

Daß die Meinungen über die praktische Bedeutung dessen verschieden sind, was mit einem Einzelflieger bei stillem Wetter erreicht werden kann, das kam schon bei Gewinnung des Deutschpreises durch den Flug um den Eiffelturm mit dem Nr. VI zum Ausdruck, indem damals die Zuerkennung an Santos Dumont mit 13 gegen 9 Stimmen, trotz 40 Sekunden Zeitüberschreitung, erfolgte. Denn die Aufgabe war ganz allgemein ohne Beziehung auf praktische Ziele gehalten und wenn die Nichteinhaltung des fest ausbedungenen Zeitraumes in Gnaden verziehen wurde, so kann als innerer Beweggrund nur die Hereinziehung und Zuerkennung praktischer Bedeutung vermutet werden.

Seit den oben erwähnten Ausflügen hat Santos Dumont nun verschiedenes vorgeführt: Am 14. Juni stieg er nachmittags 3½ Uhr vom Hangar in Neuilly auf, fuhr über das Bois de Boulogne zum Longchamps, kreiste ca. 60 m hoch über dem Rennplatz, ließ sich zwischen dem 3. und 4. Rennen mitten unter den Wagen etc. nieder, veranlaßte die Wettenden, auf das Pferd zu setzen, das Nr. IX trug, welches (»Tigellin«) auch im 4. Rennen gewann, stieg wieder auf und kehrte zum Hangar zurück. Abergläubische erinnerten daran, daß bei der Gewinnung des Deutschpreises auch gleichzeitig ein Rennen stattgefunden hatte, in dem das Pferd mit Namen »Roi de l'Air« den Preis gewann. Andere fanden heraus, daß der Jokey des Gewinners eine Chakimütze von der Farbe des Ballons getragen hatte usw.

Am 23. Juni folgte die erste Fahrt über die Mitte der Stadt. Um 4½ Uhr früh stieg Santos Dumont auf, fuhr über Longchamps, dann zum Place de l'Etoile, umkreiste in verschiedenen Bögen den Arc de Triomphe und flog zu seiner Wohnung Champs Elysées Nr. 114, wo er auf dem Trottoir landete, etwa um 7 Uhr dem Portier klingelte und sich ½ Stunde zum Frühstück aufhielt. Da inzwischen sich Wind eingestellt hatte, wurde der »Lenkbare« am Seil bis zur breiten Mitte der Avenue transportiert, erhob sich aber dann, da der Wind abflaute, und fuhr, dem Steuer gut gehorchend, nach Neuilly zurück. Zwei Automobile waren bei der Ausfahrt für etwa nötige Hilfeleistung beim Landen mitgefolgt. Am 24. Juni wurden zwei Fahrten gemacht, eine nach dem Poloplatz bei Bagatelle, wo ein Kinderfest stattfand, Santos Dumont landete, ein Kind, dann nochmals einige zu kleiner Schlepptau-Rundfahrt in die Höhe nahm, worauf er wieder nach Hause flog. Die zweite Fahrt war Nachtfahrt. Der Nr. IX, welcher vorn eine Acetylenlampe von großer Lichtstärke trug, wurde 10¾ Uhr am Seil bis zum Quai St. James beim Exerzierplatz Bagatelle gebracht, denn es war der Besuch eines Abendfestes auf der Insel Puteaux geplant. Die Nachtkühle hatte ein Nachfüllen gleich außerhalb des Hangars erfordert. Die Wirkung der Lampe war so stark, daß Zuschauer nur den Lichtkegel, nicht den Ballon sehen konnten. Trotzdem war es wegen der Dünste über dem Fluß nicht möglich, sich genügend zu orientieren, und nach einigen Bogenfahrten wurde der Ballon wieder am Seil zum Hangar zurückgeführt.

Am 25. Juni machte Santos eine Fahrt über die Bäume des Bois hin gegen Bagatelle, führte Bogenfahrten aus und kehrte über Moutin nach Neuilly zurück. Sein Erscheinen in den Lüften wird allmählich als etwas Selbstverständliches angesehen; so verließ er an einem Tage (26. Juni) 3 mal den Hangar, wobei eine Fahrt dem Besuch eines Freundes bei der Porte Dauphine galt, eine wieder Nachtfahrt mit Lampe war. Am 28. Juni fuhr er zum Aëro-Klub, um den Ballonaufstiegen beizuwohnen. Auch machte er schon

den Versuch, dem Luftschiff Lebaudys zu begegnen. Hierzu stieg er 100 m auf, während sich sonst seine Flughöhe in 30—35 m zu bewegen pflegt. Die beabsichtigte Begegnung wurde ebensowenig erreicht, wie seinerzeit das Hereinfallen Lebaudys auf eine Aufforderung zum Wettkampf. In ähnlicher Weise folgen verschiedene Aufstiege mit abwechselnden Beigaben. so am 2. Juli eine Fahrt bis zur Avenue Henri-Martin, am 4. halbstündiges Bogenfahren über Puteaux, am 5. nach Besuch des Rennplatzes bei Auteuil ein Abstieg bei den Freunden auf der Insel Puteaux, wobei im Augenblick der Landung infolge Zurückschlagens der Motorflamme eine Entzündung des Ballons zum Glück nur drohte. Am 11. Juli fuhr Santos Dumont ins Bois de Boulogne, um im Restaurant de la Cascade das zweite Frühstück zu nehmen, und kehrte wieder heim. Am 14. Juli erschien er während der Truppen-Revue in Longchamps über dem Paradefelde, machte gegenüber dem Pavillon des Präsidenten der Republik Halt, gab mit dem Motor eine Auspuffsalve und entschwand unter dem Beifall der Menge. Ob sich dieser Beifall angesichts der Situation auch auf die höheren Kommandokreise fortgepflanzt hat, darf vom deutschen Standpunkt aus wohlwollend bezweifelt werden. Mit dem Nr. VII ist ähnliches geplant. Es sollen zwar nur einige Versuche bei Paris mit demselben gemacht werden, um ihn für St. Louis zu sparen. Wenn jedoch der König von Italien nach Paris kommt, will Santos Dumont mit diesem Luftschiff bei der Manöverparade erscheinen und zugleich soll dann den Nr. IX ein Soldat lenken. Auch anderweitige Absichten verlauten: So soll an der Wohnung von Santos Dumont, die übrigens bezüglich Ausstattung mit Kunstwerken, Blumen, Bronzen, Nippsachen, Billard etc. und einer großen Zahl von Flugmodellen und Zeichnungen eine Sehenswürdigkeit bildet, ein Landungsbalkon angebracht werden. Im Laufe des Sommers gedenkt Santos Dumont noch von Paris nach Trouville per Luftschiff zu fahren. Er bezeichnet es auch als durchaus möglich, 100 Personen auf dem Luftwege über den Atlantischen Ozean zu führen, hält es aber für unwahrscheinlich, diese 100 zu solcher Fahrt bereiten Menschen zusammenzubringen, wohl weil das verfügbare Quantum an Sorglosigkeit und Unerfahrenheit hierfür nicht ausreicht? Der Nr. VII, der zurzeit am meisten das Interesse anregt, ist bis auf Kleinigkeiten fertig. Er ist 50 m lang, 7 m breit, faßt 1257 cbm und soll eine 60pferdekräftige vierzylindrige Maschine[1]) tragen. Der Gondelrahmen oder Tragkiel hat 30 m Länge und über 100 Hängedrähte verbinden ihn mit dem Ballon.

Nr. X zeigt in seinem Ballonkörper eine vergrößerte Ausgabe des von den bedenklichen Versuchen bei Monte Carlo und von der Eiffelturmfahrt bekannten Nr. VI. Er faßt 2010 (nach anderer Angabe 1900 cbm), ist 48 m lang, 8,5 m breit und trägt zwei Gondelrahmen über einander mit 12 m Zwischenraum. Der obere dieser Tragkiele ist so lang wie der Ballon. Er trägt den führenden Luftschiffer Santos und sämtliche Bewegungsmechanismen. Der Motor ist zu 20 Pferdestärken angegeben.

Der untere Rahmen trägt 4 Gondeln, wovon 3 zu je 1 m Breite und 1,10 m Höhe je 4 Passagiere aufnehmen können, während die vierte kleinere, auf einer rückwärtigen Erhöhung angebracht, vom zweiten Luftschiffer eingenommen wird, der von hier aus die Passagiere übersieht und dem die Handhabung beim Halten und Landen zufällt. Während der Aufbewahrung im Hangar wird der untere Rahmen abgenommen und zum Ersatz seines Gewichtes ist der obere mit seidenen Wassersäcken ausgestattet, deren Füllung und Entleerung einen Gewichts-Spielraum von 0—1000 Kilo gewährt und die beim Einsteigen der Passagiere nach Befestigung des unteren Rahmens soweit durch Hähne entleert werden können, bis der Auftrieb erreicht ist, während eine Luftdruckvorrichtung gestattet, sie beim Aussteigen der Passagiere im Hangar wieder zu füllen. Das Ganze ist als Schaustück gedacht, um die Zahl derer zu vermehren, die den Reiz einer zum Ausgangspunkt zurückkehrenden Luftfahrt genießen wollen. Es sind zunächst Fahrten von 15—30 Minuten Dauer über dem Bois in Aussicht genommen. Der Fahrtpreis soll, echt aëronautisch, 1 Fr. per Kilo des Fahrgastes betragen.

[1]) Aëronautique, 6. Mai 1903, gibt 80—100 Pferdekräfte an.



Nr. XI ist eine einfache Nachbildung der Nr. VI. Der für die Weltausstellung bestimmte 90 m lange «St. Louis» wird auch die Vorrichtung mit doppeltem Gondelrahmen, zwei Schrauben, zwei Ballonnets etc. erhalten und Santos Dumont verspricht sich eine Geschwindigkeit von 80 km pro Stunde, denn es soll eine Maschine von 70 Pferdekräften eingebaut werden. Seine Mitbewerbung hat Santos Dumont übrigens noch davon abhängig bezeichnet, daß der Preis 500 000 Fr. betrage. Inzwischen hat er selbst einen Preis von 4000 Fr. ausgesetzt für denjenigen dem Aëro-Club angehörigen Luftschiffer, der im Zwischenraum zwischen 1. Mai und 31. Oktober vom Luftschifferplatz St. Cloud ab den Eiffelturm umfahren und zum Aufstiegplatz zurückkommen werde, ohne Zwischenlandung und mit «seuls moyens du bord», wobei eine Zeitbeschränkung für die Fahrt nicht gegeben ist. Auch durch gesellige Veranstaltungen zieht Santos Dumont die Aufmerksamkeit auf sich. Ein englisches Blatt erzählt von einem Diner in einem Restaurant, wobei die Gäste auf Leitern hohe Stühle um einen hochschwebenden Tisch zu ersteigen hatten, inmitten von Wolken und Luftschiffmodellen speisten, von Kellnern auf Stelzen bedient wurden, während alle Speise- und Trank-Vorrichtungen in Gestalten von Ballons, Flugmaschinen, Drachen pp. gegeben waren.

Nach seinem Erscheinen bei der Truppenschau am 14. Juli stellte S. D. brieflich dem französischen Kriegsministerium sein gesamtes Luftfahrmaterial (welches jetzt 14 Fahrzeuge umfaßt) für den Kriegsfall (ausgenommen ein Krieg mit Brasilien oder den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika) zur Verfügung, welches Anerbieten vom Kriegsminister in schmeichelhafter Form angenommen wurde. Zwei fachkundige Offiziere (Oberstlt. Bourdeau und Maj. Hirschauer) besuchten Santos Dumonts Hangar, waren von dem Gesehenen hochbefriedigt und erwarten besonders von dem Nr. 10, mit dem sich S. D. seit dem am 16. Juli stattgehabten Ausflug des Nr. 9 fast ausschließlich beschäftigte, Großes. Santos Dumont selbst glaubt jetzt, Fahrtdauer von 48 Stunden mit 50 Kilometer Geschwindigkeit per Stunde versprechen zu können. Er hat eine vom Kriegsministerium gestellte Aufgabe angenommen, welche darin besteht, innerhalb eines Tages von Paris aus seinen Ballon in die Nähe einer als belagert angenommenen größeren Stadt zu schaffen, zu füllen, in jene Stadt hinein und wieder heraus zu gelangen und mit den erhaltenen Nachrichten pp. wieder nach Paris zurückzukehren. Dabei bleibt allerdings zweifelhaft, ob ein Erheben über Schußbereich möglich sein wird. Wenn nun auch der Hauch der Reklame, der die Aufsehen erzielenden Unternehmungen von Santos Dumont durchweht, uns im allgemeinen nicht sympathisch berührt, müssen doch seine Bestrebungen an sich freudig begrüßt werden, denn solange keine Opfer für Versuche in großem Maßstabe gebracht werden, können ausgiebige praktische Erfahrungen auf einem Gebiete nicht errungen werden, welches in sehr vielen Richtungen eben den Versuch nicht durch theoretische Erwägungen und Berechnungen ersetzen läßt. Und selbst das Reklamehafte kann hier nicht als etwas nur Verwerfliches mißachtet werden, denn auch die ständige Regehaltung der allgemeinen Aufmerksamkeit vermittelt indirekt eine Unterstützung der aëronautischen Bestrebungen. Endlich mutet uns auch die Persönlichkeit des brasilianischen Luftschiffers wohltuend an, wenn wir bedenken, wie viele Tausende von Menschen, die über ungeheure Geldmittel verfügen, diese zu weit unnützeren Dingen verwenden, als zur Gewinnung technischer Erfahrungen.

Zur Zeit ist Santos Dumont nach Rio de Janeiro gereist, woselbst er von der Regierung und der gesamten Bevölkerung mit großem Enthusiasmus empfangen wurde. Er will nach seiner Rückkehr zunächst von Paris nach London, während der Ausstellung in St. Louis von dort nach Brasilien, später von Lissabon nach Rio de Janeiro (und zwar in 3 Tagen) mit seinem Luftschiff segeln, wobei es sich nur noch um Transport des Heizmaterials handeln soll.

K. N.



Luftschiff Lebaudy.

Das Programm, die Fahrt nach Paris und zurück auszuführen, hat vorläufig aufgegeben werden müssen, weil die Ballonhülle, nachdem sie 196 Tage hindurch mit Wasserstoff gefüllt war, sich nicht mehr widerstandsfähig genug für weitere Versuche erwies. Der Grund hierfür ist wohl darin zu suchen, daß bei der Herstellung des Wasserstoffes das Gas nicht genügend gereinigt und getrocknet in die Hülle kam. Bei der Herstellung des Hydrogens auf nassem Wege, wie sie in Frankreich für aëronautische Zwecke allgemein in Brauch ist, werden sehr leicht schwefelsaure Wasserdämpfe vom Gase mit in die Ballonhülle gebracht, welche bei ihrer Kondensation den Ballonstoff zerfressen.

Für dieses, an sich wenig wetterbeständige Jahr sind daher weitere Versuche aufgegeben worden. Es wird eine neue Hülle gefertigt und der Wasserstoffapparat entsprechend verbessert werden. Man hofft, anfangs März 1904 die Versuche fortsetzen zu können.

* * *

Mit bezug auf den Ballonstoff des Luftschiffes Lebaudy sind uns Reklamationen der Firmen A. Riedinger in Augsburg und Franz Clouth in Cöln a. Rh.-Nippes zugegangen.

Die erstere bittet um Bekanntgabe, daß sie alleinige Verfertigerin der bekannten Drachenballons «Parseval-Sigsfeld» aus gummiertem Stoff ist, die in der deutschen, österreichischen und zahlreichen fremden Armeen zur Einführung gelangt sind.

Die Firma Franz Clouth bittet um einen Hinweis darauf, daß sie die alleinige Inhaberin des Patentes für ballonierten Gummistoff ist und solchen nur allein liefert. Der Ballon Lebaudys war daher nicht mit Ballonin gedichtet, wie früher irrtümlich angegeben war.

Das lenkbare Luftschiff von Lebaudy. Im Augenblick, wo der lenkbare Ballon von Lebaudy eine lange Reihe von Versuchen beendet hat, ist es interessant, die erlangten Resultate, die bis zum heutigen Tage die besten sind, welche jemals in der ganzen Welt mit einem Lenkbaren erreicht wurden, noch einmal kurz zusammenzustellen:

Längste Fahrtdauer: 1 Stunde 36 Min. und 2 Stunden 46 Min.
Längster Flugweg: 36 km und 98 km.
Größte Geschwindigkeit bei Windstille: 40 km in der Stunde[1]).
Größte Dauer des Gefülltbleibens des Ballons: 196 Tage.

Die Füllungsdauer von 196 Tagen, bei der die Hülle unter Druck geblieben ist, teilt sich in drei Perioden von 56, 70 und 70 Tagen. Oberst Renard, der wohlbekannte Direktor des militär-aëronautischen Etablissements von Meudon, hat sich als kompetenter Fachmann wie folgt hierüber geäußert: «Wenn man seine Ballonhülle gefüllt erhält auf eine Zeitdauer, die bis jetzt vollkommen ungewöhnlich war, so hat man den Stoff einer in seiner Art einzigen Probe unterworfen.» Man kann demnach nicht darüber erstaunt sein, wenn die Hülle anfängt, einige Anzeichen von Abnutzung zu zeigen. Aus Klugheit haben daher die Herrn Lebaudy ihre Versuche unterbrochen; die Hülle wird untersucht, repariert und, wenn nötig, ersetzt werden. Der Ballon hat 29 Auffahrten gemacht (die größte Anzahl Auffahrten, die jemals ein lenkbarer Ballon machte), zu allen Tageszeiten, von 4 Uhr morgens bis 8 Uhr abends, und bei verschiedenster Witterung. Er hat Regen, Wind, Sonne, Nebel und Frost ausgehalten. Man hat nur vermieden, bei stürmischem Wetter oder bei Wind von größerer Geschwindigkeit als 36 km per Stunde aufzufliegen. Es muß noch hinzugefügt werden, daß man stärkeren Winden über dieses Maß hinaus bei relativ hohen Fahrten von 300 bis 400 m begegnet ist.

Bei diesen 29 Auffahrten ist der Ballon nur ein einziges Mal am 15. Mai nicht

[1]) Diese Zahl sollte noch durch ziemlich genaue Messungen bestätigt werden.



zu seinem Auffahrtspunkte zurückgekehrt, der Luftschiffer war gezwungen, bei der Rückfahrt eines Fluges nach Rossy, in Sandracourt niederzugehen, infolge leichter Havarie des Ventilators.

Im übrigen trat weder ein unglücklicher Zufall für Personen ein, noch erlitt das Material irgend welche ernstliche Havarie. G. E.

Lebaudy's Erfolge haben einen anderen Erfinder und Konstrukteur, Don Simoni, veranlaßt, ihn der Patentverletzung und der Aneignung fremden geistigen Eigentums zu beschuldigen. Den entstandenen Prozeß hat er verloren. Er wurde zur Tragung der Prozeßkosten und zur Zahlung von 300 Fr. an die Brüder Lebaudy als Schadenersatz für unnötige Behelligung verurteilt. Man vermutet, er werde Berufung ergreifen, doch dürften die Aussichten gering sein. Das einzige, was Simoni's früherer Plan mit dem jetzigen Lebaudy-Fahrzeug gemein hat, ist die untere ebene Fläche, welche den Hauptteil des Gerüstbaues bildet und auch als Gleitfläche gedacht werden kann. Bei Simoni erstreckt sich jedoch diese Fläche über die ganze Länge und Breite des Ballons, der sich wie eine Haube, etwa in Gestalt eines der Länge nach halbierten Eies darüber erhebt.

K. N.



Luftschiff Deutsch.

Das von Tatin erbaute Luftschiff «Ville de Paris» ist im Bau soweit vorgeschritten, daß Mitte August eine Leuchtgasfüllung desselben stattfinden konnte, um das Aufhängesystem der Gondel in allen Teilen dem Fahrzeug richtig anpassen zu können. Nachdem dies geschehen, wurde der Ballon am 25. August wieder entleert. Man schritt nun zum Bau des Wasserstofferzeugers, der insofern im Park des Aëroklubs auf Schwierigkeiten stößt, als es sich herausgestellt hat, daß die Brunnen im Park nicht ausreichen zur Beschaffung des nötigen Wassers. Man ist daher darauf angewiesen, das Wasser der Seine zu entnehmen, wozu erst wieder die Genehmigung von Behörden und Privaten eingeholt werden muß, was bekanntlich immer viel Zeit in Anspruch nimmt. Nachdem alle diese Schwierigkeiten überwunden sind und die Füllung mit Wasserstoff vollendet sein wird, denkt man zunächst im Park am Tau die ersten Versuche machen zu können. Für die ersten Freifahrtsversuche ist die Gegend des Parks wegen der vielen großen Bäume und Drahtleitungen, die ihn umgeben, nicht geeignet.

M. Deutsch de la Meurthe hat sich daher entschlossen, für diesen Zweck einen besonderen Aërodrom einzurichten. Derselbe wird in Meulan sein, wo ein großer Hangar gebaut wird.



Spencers Luftschiff.

Spencer in London hat nunmehr ein neues Luftschiff fertig gestellt, dessen Baumaße wie folgt angegeben werden. Länge: 28,2 m, größter Durchmesser: 7,3 m, Inhalt: 850 cbm. Die Gondel, ein Bambusgestell, hängt 3,65 m unter dem Ballon und ist 15,24 m lang. Die Schraube sitzt vorn und hat 3,65 m Durchmesser. Der ebenfalls vorn angebrachte Petroleummotor hat 24 Pferdestärken. Der Korb mit dem Luftschiffer befindet sich im hinteren Teil der Gondel. Diese Anordnung erscheint uns etwas sehr gewagt. Spencer begibt sich damit jeder direkten Handhabung des Motors, die, wie Erfahrungen mehrfach gezeigt haben, mitunter notwendig wird.



Professor Langleys Flugschiff.

Am 8. August wurde Professor Langleys neuer Drachenflieger von 3,65 m Spannweite versucht. Das Modell flog 45 Sekunden lang in 15 m Höhe etwa 550 m weit im

Halbkreise und fiel dann plötzlich in den Potomac hinein. Die Bergung des etwa 7 m tief versunkenen Apparates mußte unter Zuhilfenahme von Greifankern geschehen. Infolgedessen ist der Apparat sehr beschädigt worden. Trotz dieses Unfalles, dessen Ursache noch nicht aufgeklärt ist, wird der Ausfall des Versuchs als zufriedenstellend bezeichnet und seine Fortsetzung steht daher außer Frage.



Amerikanische Projekte.

Der große Preis, welchen die Weltausstellung in St. Louis für ein erfolgreiches Luftschiff ausgesetzt hat, konnte nicht verfehlen, auf die Phantasie zahlreicher Erfinder in den U. S. A. aëronautisch einzuwirken. So treten denn auch plötzlich zahlreiche neue Namen in der amerikanischen Presse hervor, die angeblich das beste Luftschiff erfunden haben.

Zumeist geht aus den Berichten hervor, daß die Erfinder bereits Modelle verfertigt haben. Wo Angaben über diese gemacht werden, erkennt man sehr bald, daß es sich um Projektanten handelt, denen die elementarsten aëronautischen Kenntnisse fehlen und für welche ganz ausgezeichnet die humorvolle Beschreibung auf S. 280 dieser Zeitschrift, «Der moderne Erfinder», paßt.

Aber es mag Ausnahmen geben, die sich bei dem dürftigen Material, welches aus den geheimen Werkstätten herausdringt, nicht gleich erkennen lassen. Deswegen seien in nachfolgendem die Namen der betreffenden Konstrukteure kurz angeführt.

Lawrence E. Dare, aus Pensylvanien, hat ein Luftschiffmodell in Schildkrötenform konstruiert, welches auf jeder Seite einen Flügel hat, sodaß das Ganze einem Vogel gleicht. Verschiedene Luftpropeller, Segelflächen und Steuervorrichtungen ergänzen diesen Flugapparat, der in ¼ der richtigen Größe ausgeführt und in New-York City öffentlich gezeigt worden sein soll.

W. M. Morris von Monte Vista, Colorado, baut ein Luftschiff von 45 m Länge und 9 m Durchmesser.

E. A. Kindler in Denver, Colorado, hat ein starres Ballonmodell vorgeführt mit seitlichen Segeln um den Ballonkörper als Luftruder, die bei einem plötzlichen Fall sich wie Fallschirme umstellen sollen. Das Modell soll im Fluge erprobt worden sein.

Reifferscheidt, aus Illinois, wird einen zigarrenförmigen, mit Aluminum versteiften Ballon durch einen 6 Pferdetarken Gasolinmotor mit 6 Propellern vorwärts treiben.

Dr. August Greth, aus San Francisko, ein Luftschiffer von zwanzigjähriger Erfahrung, der leider bisher in Europa ganz unbekannt geblieben ist, hat bereits nach den Berichten bei «starkem Winde» sein Luftschiff gelenkt.

Wer von allen diesen wird den Preis gewinnen?

Qui vivra verra!



Kleinere Mitteilungen.

Ergebnis des Internationalen Drachensteigens. Am 25. Juni, um 2,30 nachmittags, fand bei Findon auf den Sussex-Dünen das internationale Drachensteigen um die silberne Medaille der «Aëronautical Society of Great Britain» als Preis statt.

Über 1000 Zuschauer waren herbeigeströmt, um diesem, Alt und Jung interessierenden Schauspiel beizuwohnen, und es waren mit großer Umsicht alle Vorbereitungen getroffen worden, um auch den Zuschauern den Aufenthalt behaglich zu machen. Unter den Zuschauern befanden sich u. a. die Vertreter der deutschen, österreichisch-ungarischen und russischen Regierung.



Als Bewerber hatten sich gemeldet: Major B. Baden Powell, Scotts guards, Präsident der «Aëronautical Society, Mr. E. Ernest Barclay, Mr. Charles Brogden, Mr. Alan Burgoyne, Mr. S. E. Cody, Mr. L. Cody, Mr. Bernard D. Lang, Mr. S. H. R. Salmon.

Die Jury setzte sich zusammen aus: Dr. Napier Shaw, als Präses, Prof. C. V. Boys, Mr. E. P. Frost, Sir Hiram Maxim, Dr. Hugh Robert Mill, Mr. E. A. Reeves, Mr. Eric Stuart Bruce. Als Ingenieure fungierten: Mr. J. E. Dallas, Mr. N. F. Mackenzie; Mr. W. Mason war Berechner («computer») und Oberst F. C. Trollope führte als «Steward» die Oberaufsicht.

Bedingung war, daß nur ein Drachen mindestens 3000 Fuß = 914 m hochsteigen sollte, um die silberne Medaille zu gewinnen.

Es starteten nur 6 der vorbenannten Bewerber. Mr. A. Burgoyne und Dr. Lang waren behindert, zu erscheinen, und hatten sich entschuldigt. Von den am Start erschienenen hatten folgende die beste mittlere Höhenlage:

Drachen	Nr. 6 (Mr. Charles Brogden)	1555	Fuß	= 474	m.
»	Nr. 7 (Mr. S. F. Cody)	1326	»	= 404	»
»	Nr. 3 (Mr. L. Cody)	1271	»	= 386	»
»	Nr. 2 (Mr. S. H. R. Salmon)	1189	»	= 340	»

Die für betreffende Drachen beobachtete größte Höhe betrug:

Drachen	Nr. 6	1816	Fuß	= 553	m.
»	Nr. 7	1407	»	= 429	»
»	Nr. 3	1476	»	= 449	»
»	Nr. 2	1339	»	= 408	»

Der sechsflüglige Drache von Mr. Charles Brogden war demnach der beste. Den Preis errang aber keiner der Bewerber.

Schießversuche gegen Luftballons. Auf dem Schießplatz von Brasschaet in Belgien haben gegen Ballons ausgeführte Schießversuche folgende Resultate ergeben:

Ein Fesselballon wird in einem Umkreise von 4 km Entfernung von einer gegnerischen Batterie mit 2 Salven herabgeholt. Ein genaues Richten ist weniger von Bedeutung als ein genaues Stellen der Zünder derart, daß der Ballon innerhalb der Geschoßgarben der verschiedenen Streuungskugel einer Salve kommt.

Ein Luftschiff ist in geringer Höhe denselben Bedingungen unterworfen als ein Fesselballon. In großen Höhen ist es unverwundbar, weil die Feldkanonen nicht mit großen Erhöhungen schießen können.

Der Schießerfolg von Gewehren gegen Freiballons ist minderwertig, weil sich die Entfernung nicht gut schätzen läßt und ein Einschießen unmöglich ist.

Ingenieur Kreß in London. Unser bekannter Mitarbeiter Wilhelm Kreß hat im Aeronautical Institute and Club in London einen Vortrag mit Vorführung seiner Flugmodelle gehalten, der mit großem Interesse aufgenommen worden ist. Herr Kreß wurde einstimmig zum Ehrenmitgliede des Klubs ernannt.

Hoffentlich findet unser geschätzter Mitarbeiter jenseits des Kanals diejenigen Mäcene, welche er diesseits vergeblich gesucht hat, um seine begonnene Arbeit mit Erfolg zu Ende führen zu können.

Ballonversammlungen. Die Ballonversammlungen (Rallie-ballon) sind in Frankreich, Belgien, England und Österreich so Mode geworden, daß sie sich zu einem regelrechten aufregenden Ballonsport entwickelt haben. Es liegt in der Tat ein großer Reiz für den Luftschiffer darin, sich den Verfolgern auf Rad und Automobil durch geschickte Fahrt und vor allem Landung zu entziehen. In Österreich hat S. K. K. H. Erzherzog Leopold Salvator uns ein klassisch komisches Beispiel davon gegeben, indem er auf einer Donauinsel landete. Freilich hatte er sich damit gleichzeitig selbst gefangen.

Nicht weniger merkwürdig verlief am 22. August d. Js. eine Ballonversammlung



in England, bei der der Reverend und Luftschiffer Bacon den verfolgten Fuchs spielte. Er hatte den bestimmten Auftrag, während der Fahrt militärische Depeschen derart abzuwerfen, daß sie nicht in die Hände der Verfolger kamen, und sich selbst diesen zu entziehen. Rev. Bacon entdeckte aber nach dem Abwurf seiner Depeschen, daß die Verfolger ganz in der Nähe waren. In der Absicht, die Depeschen zu retten, ließ er sich darauf selbst herunter und — wurde natürlich mitgefangen.

Luftschiffahrt in Osterode. In Osterode, einem kleinen Landstädtchen Westpreußens, an der Bahn nach Allenstein, scheint man das Luftfahren noch als ein lebensgefährliches Vergnügen zu betrachten. Der Luftschiffer Lische, welcher am 23. August hier aufstieg, hatte einige Passagiere mitzunehmen. Das Publikum war in gespanntester Erwartung auf den Beginn der Luftreise, Herr Lische auf das Erscheinen seiner beiden Passagiere. Den Herren war schließlich das Herz in die Hosen gefallen, sie erschienen nicht und der geprellte Luftschiffer mußte seine Fahrt allein unternehmen.

Wettbewerb um das Preisausschreiben für den besten Winddruck-Apparat. Vor nunmehr 1½ Jahren erließ das Ministerium der öffentlichen Arbeiten zu Berlin in Verbindung mit dem Handelsministerium, dem Kriegsministerium, dem Reichsmarineamt, dem «Verein deutscher Ingenieure» und dem Zentralausschuß Preußischer Dampfkessel-Überwachungs-Vereine ein Preisausschreiben über die Herstellung der besten Apparate zur Messung des Wind- (Luft-) Druckes und setzte als Preise 5000 Mk., 3000 Mk. und 2000 Mk., sowie noch einen weiteren Preis von 2000 Mk. aus für denjenigen Apparat, welcher nach einjährigem praktischen Gebrauch für staatliche Zwecke am geeignetsten befunden wird. Die Bekanntmachung dieses Preisausschreibens geschah damals im «Reichsanzeiger» und noch einigen anderen Zeitungen und Zeitschriften. Als Preisrichterkollegium wurde von den beteiligten Behörden und Vereinen ein Ausschuß von 11 Herren ernannt. Die Modelle sollten an die deutsche Seewarte hierselbst eingesandt werden. Dies ist auch geschehen. Die Beteiligung hat sich als außerordentlich zahlreich erwiesen, denn nicht weniger als 106 Modelle wurden an die deutsche Seewarte eingesandt.

Die Gesetze des Luftwiderstandes (Winddrucks), deren Kenntnis für die Schiffahrt, Luftschiffahrt, Windmotoren, Bauten, Schnellbahnen usw. von Wichtigkeit sind, hat man zwar schon experimentell festgestellt und in Formeln ausgedrückt — der 1896 verunglückte Ingenieur Otto Lilienthal, Prof. Langley, Prof. Wellner, Ritter von Lößl u. a. haben sich um diese Sache verdient gemacht, und auch bei den elektrischen Schnellbahn-Versuchen Berlin—Zossen sind eingehende Versuche über die allgemeinen Luftwiderstandsgesetze angestellt worden —, jedoch es fehlte bisher an einem zuverlässigen Apparat, welcher den Druck bewegter Luft auf Flächen unmittelbar anzeigt und registriert. Es ist zu hoffen, daß der umfangreiche Wettbewerb diesem Mangel abhelfen werde. (Neue Hamb. Ztg. [Auszug].)

Spelterinis Alpenfahrt. Spelterini hat hinter Hotel «Mont Cervin» im Zermatttal seine Auffahrtsstelle für eine neue Alpenfahrt eingerichtet. Auf einer dort gelegenen großen umzäunten Wiese liegt alles bereit, um den Ballon «Stella» binnen 2 Stunden durch 3 Schlauchleitungen zu füllen. 232 Stahlflaschen mit komprimiertem Wasserstoff, ein Gewicht von mehr als 16 000 kg, sind zu diesem Zwecke von Luzern nach Zermatt geschafft worden. Sie enthalten 1639 cbm Gas. Die Flaschen haben angeblich 22 000 Francs gekostet. Außer dem bekannten Luftschiffer werden sich Herr Wernecke, ein Milliardär aus Zürich, und Dr. jur. Hermann Seiler an der Fahrt beteiligen. Spelterini steht mit den meteorologischen Stationen auf dem Säntis, in Zürich und Zermatt in Verbindung und will eine Wetterlage zur Fahrt wählen, bei der er die gesamten Alpen bis in die Ostschweiz überfliegen, oder über das Matterhorn oder den Monte Rosa nach Italien fliegen kann. Die Fahrt fand am 19. September statt, die Landung erfolgte in Bignosco (Tessin).

Aëronautische Vereine und Begebenheiten.

Niederrheinischer Verein für Luftschiffahrt.

Die Juni-Versammlung des Niederrheinischen Vereins für Luftschiffahrt fand am 29. Juni abends 8½ Uhr in der Restauration Rath, Höhnestraße 8, I. Etage statt.

Der Tagesordnung entsprechend wurden zuerst 23 neue Mitglieder aufgenommen und 7 Anteilscheine ausgelost. Es wurden gezogen die Nummern: 12, 31, 46, 60, 98, 110, 145. Sodann erhielten das Wort zu den Fahrtberichten: Herr Hauptmann von Abercron über die Düsseldorfer Fahrten vom 27. V. und 10. VI., Herr Oberleutnant a. D. Mayer über die Fahrt vom 23. VI. und Herr Kommerzienrat Molineus über die Fahrt vom 27. VI. In Düsseldorf hat der Verein auf dem ganz freien Frankenplatze im Norden der Stadt eine Gasleitung anlegen lassen, sodaß dadurch ein prachtvoller Platz zum Füllen und Hochlassen des Ballons geschaffen worden ist. Die Füllung kann 50 m von der Straße aus vorgenommen werden und dauert 1½ Stunden. Das Schleppseil kann wegen des Platzes gleich ausgelegt werden, sodaß die Mitfahrenden nicht diese lästige Arbeit zu verrichten brauchen. Die Fahrt am 27. V. erfolgte bei prachtvollem Wetter, verlief in jeder Weise normal und gehört mit zu den schönsten Fahrten, die der Berichterstatter ausgeführt hat. Da Herr von Abercron bereits über 40 Fahrten geführt hat, so ist diese Bemerkung nicht zu unterschätzen. Brieftauben wurden sowohl von Barmen wie von Düsseldorf mitgenommen und brachten den Zurückbleibenden schon nach kurzer Zeit Nachricht über den Verlauf der Fahrt. Als größte Höhe wurde gegen Ende der Fahrt 3100 m bei einer Temperatur von 2° C. erreicht, während unten bei der Abfahrt eine Temperatur von 18° C. gemessen wurde. Die durchschnittliche Geschwindigkeit während der Fahrt betrug 9,5 m per Sekunde, während gegen Ende derselben eine weit lebhaftere Luftbewegung herrschte. Bei der Landung dürfte dieselbe wohl 15 m per Sekunde betragen haben, trotzdem ging die Landung glatt bei Denderlieu in der Nähe von Brüssel vor sich. Der Abstieg von 3100 m bis zur Erde erfolgte in 30 Minuten, sodaß derselbe im Mittel noch keine 2 m per Sekunde betrug. Die Bewohner Denderlieus, die mehr flämisch wie französisch sprachen, nahmen die Luftschiffer sehr freundlich auf, waren beim Bergen des Ballons sehr hilfsbereit und in keiner Weise gewinnsüchtig.

Bei der zweiten Fahrt herrschte SO-Wind von geringer Stärke. Über dem Rheine lag in geringer Höhe eine Dunstschicht, die, wie man aus Erfahrung weiß, das Steigen des Ballons erschwert und unter Umständen viel Ballast kostet, bis dieselbe durchdrungen ist. Hat der Ballon dieselbe aber durchstoßen, so ist eine Führung sehr bequem. Er schwimmt dann oft stundenlang auf dieser Schicht, ohne seine Höhenlage wesentlich zu verändern. Bei der Abfahrt kam noch als erschwerender Umstand hinzu, daß der Ballon längere Zeit in geringer Höhe gerade über dem Rheine hinfuhr. Es machte sich auch hier der abkühlende Einfluß größerer Wassermengen sehr deutlich fühlbar, sodaß viel mit Ballast operiert werden mußte. Interessant war die Fahrt über den Exerzierplatz, auf dem gerade intensiv im Bataillon exerziert wurde, bis das Erscheinen des Ballons eine unfreiwillige längere Pause hervorrief. Denn da die einsichtigen Kommandeure annahmen, daß die Aufmerksamkeit der Leute doch wohl mehr durch den Ballon als durch ihre Kommandos gefesselt wurde, hörten die Luftschiffer ein allgemeines: «Halt, rührt Euch», zu sich heraufschallen. Im weiteren Verlaufe der Fahrt wurde Krefeld überflogen und bei Venloo die holländische Grenze überschritten. Bei der geringen Windgeschwindigkeit erregten die weit ausgedehnten holländischen Moore große Bedenken. Denn hätte die Luftbewegung aufgehört und wäre der Ballon längere Zeit über dem Moore schweben geblieben, sodaß schließlich das Ausgehen des Ballastes eine unfreiwillige Landung herbeigeführt hätte, so wäre die Sache durchaus nicht ungefährlich gewesen. Tatsächlich hörte die Luftbewegung gerade in einer derartig ungünstigen Lage vollständig auf. Der Ballon hatte in einer Höhe von 2800 m eben Eindhoven überschritten und stand nun lange Zeit über solchem Moore fest. Die



Situation war ungemütlich, zumal da sich nach Norden zu eine bleigraue Wand bemerkbar machte, die nach Gewittern aussah. Nach einiger Zeit setzte aber ein leichter Nord-Ost ein und trieb den Ballon über Eindhoven, wo, sobald günstiges Landungsgebiet vorhanden war, zur Landung geschritten wurde, die sehr sanft vor sich ging. Die Insassen ließen sich, auf 50 m Höhe angelangt, von den herbeigeeilten Leuten am Schleppseil auf einen Kleeacker herüberziehen, um größeren Flurschaden zu vermeiden. Leider mußten sie nachher feststellen, daß diese Vorsichtsmaßregel vergeblich gewesen war, denn die Holländer, mit denen man sich schwer verständigen konnte, zeigten sich durchaus nicht so liebenswürdig, wie es vorhin von ihren belgischen Nachbarn gerühmt wurde, sondern versuchten durch direkt unverschämte Forderungen die Situation gründlich auszunützen, der Bürgermeister des Ortes an der Spitze. Kurz nach der Bergung des Ballons brach das gefürchtete Gewitter aus, die Luftschiffer hatten sich demnach, wie dies die verschiedenen Windrichtungen schon andeuteten, im Zentrum einer Depression befunden.

Die Fahrt vom 23. VI. erfolgte wieder bei prachtvollem Wetter von Barmen aus und wurde von allen Mitfahrenden als wunderbar schön gerühmt. Herr Oberleutnant Mayer machte zum erstenmal photographische Aufnahmen aus dem Ballon mit einem Tele-Objektiv, die sehr gut gelungen sind. Dieselben werden in einer der nächsten Versammlungen als Diapositive vorgeführt werden. Der Rhein wurde südlich Düsseldorf, die Maas bei Sittard überschritten. Die mittlere Windgeschwindigkeit betrug 30 km per Stunde, die größte Höhe, auf der sich der Ballon über 2 Stunden hielt, 2200 m bei 1° C. Die Fahrt hätte noch erheblich weiter ausgedehnt werden können, da genügend Ballast vorhanden war und der Ballon nicht die geringste Neigung zum Sinken zeigte. Da aber wegen der zunehmenden Bewölkung in den letzten beiden Stunden die Orientierung verloren gegangen war, so beschloß der Führer, Hauptmann von Rappard, nach 6stündiger Fahrt die Landung, die nach mehrfachem andauernden Ventilziehen bei Oplinter, 6 km nordöstlich Firlemont, glatt vonstatten ging.

Bei der Fahrt am 27. VI. herrschte wieder Damenwetter, die Luftbewegung war sehr gering. Die Fahrt war insofern interessant, als sie über einen großen Teil des Industriegebietes hinweg ging. Die Ruhr wurde überflogen, Villa Hügel, Essen und die ganzen Kruppschen Anlagen. Sodann erschien Oberhausen und jenseits desselben der Rhein. Bei Dinslaken waren nur noch 2 Sack Ballast vorhanden, während der Ballon schon am Schleppseil fuhr, die Korbinsassen aber noch gar keine Lust verspürten, ihre schöne Fahrt zu beschließen. Es wurde deshalb beschlossen, einen der Mitfahrenden auszusetzen. Herr Kommerzienrat Molineus erklärte sich freiwillig bereit, auszusteigen, was mit Hilfe der zahlreich vorhandenen Zuschauer glatt bewerkstelligt wurde, während die anderen Herren, versehen mit neuem Ballast und neuem trinkbaren Proviant, weiterfuhren. Die Luftbewegung wurde aber immer geringer, sodaß die Landung auf dem Schießplatze Friedrichsfeld aus einer Höhe von 2300 m sehr glatt ausgeführt wurde.

Über die letzte wissenschaftliche Fahrt berichtet Herr Dr. Bamler sodann kurz, daß der Aßmann-Ballon bereits in 900 m Höhe geplatzt und in Schwabhausen bei Cronenberg gelandet ist. Die Kurve, die der Apparat geliefert hat, ist zwar sehr schön, aber sehr klein und steht der Wert derselben in keinem Vergleich zu den Unkosten, die eine solche Fahrt verursacht. Es sollen infolgedessen in Zukunft an den internationalen Tagen nach Möglichkeit bemannte Fahrten ausgeführt werden, bei denen ein wissenschaftlicher Beobachter mitfährt. Registrierballons sollen nur dann hochgelassen werden, wenn das Wetter eine bemannte Fahrt unmöglich macht.

Herr Dr. Spieß legt sodann das erste Jahrbuch des «Deutschen Luftschiffer-Bundes» vor und berichtet über das statistische Material desselben, während er sich den Bericht über die wissenschaftlichen Beilagen für eine spätere Sitzung vorbehält. Besonders interessierte die Tatsache, daß die Fahrten des Niederrheinischen Vereins von allen dem Bunde angehörenden Vereinen die billigsten sind.

Nach Erledigung verschiedener interner Vereinsangelegenheiten schloß die anregende und gut besuchte Versammlung um 11 ½ Uhr.



Augsburger Verein für Luftschiffahrt.

Die am 6. August vom Fabrikanten Heinz Ziegler unternommene Fahrt mit dem Ballon «Augusta» dürfte bei einer Zeitdauer von 20 Stunden 22 Minuten und einem zurückgelegten Weg von 1225 km in der Luftlinie zu den hervorragendsten Fahrten gerechnet werden, die bisher in Deutschland stattgefunden haben. Der Ballon, von 1288 Kubikmeter Inhalt und Leuchtgasfüllung, nahm sofort nach der Abfahrt, 7 Uhr 8 Minuten abends, direkte Richtung nach Osten und zeigte bei Überfliegen der Waldungen Neigung, zu fallen. Durch reiche Ballastausgabe hob sich der Ballon auf 1200 m und erreichte bei mittlerer Geschwindigkeit von 12 km pro Stunde um 11 Uhr 58 Minuten nachts München (erste Ballonpost). Von hier aus setzte der Ballon die Tendenz zum Steigen fort, erreichte 7 Uhr 22 Minuten morgens eine Meereshöhe von 3100 m unter gleichzeitiger Beschleunigung seiner Geschwindigkeit auf 40,8 km pro Stunde. 14 Minuten später wurde in Höhe von 3500 m und weiterer Steigerung der Geschwindigkeit auf 90 km pro Stunde die Donau morgens 8 Uhr bei Kloster Neuburg übersetzt. Nach weiteren 14 Minuten steigerte sich die Geschwindigkeit auf 135 km, welche Geschwindigkeit um 10 Uhr 10 Minuten bei Tokay in Höhe von 4050 m sich auf 142 km pro Stunde erhöhte.

Lopka vor den großen Karpathen wurde um 1 Uhr mittags erreicht bei einer Geschwindigkeit von 102 km pro Stunde. Die großen Karpathen wurden in gleicher Höhe mit einer Maximalgeschwindigkeit von 150 km in einer Stunde übersetzt. Der Ballon erreichte um 2 Uhr 25 Minuten eine Maximalhöhe von 4500 m bei einer Temperatur von + ¼ ° gegenüber der Abfahrtstemperatur von + 18 °. Von diesem Zeitpunkte an hielt sich der Ballon bis 2 Uhr 40 Minuten in gleicher Höhe und begann dann von selbst zu sinken. Zu diesem Zeitpunkt war der zum Landungsmanöver nötige Ballast gerade noch vorhanden, daher beschloß der Luftschiffer, langsam zu landen, ohne Ventil zu ziehen. Der totale Ballastverbrauch betrug 19 Sack zu je 15 Kilo. Die Landung erfolgte 50 Minuten später mit Fallgeschwindigkeit von 81 m pro Minute auf 240 m Meereshöhe, 3 km östlich von Stefanesti, Bezirk Botoschani (Rumänien), entfernt, glatt.

Von zwölf ausgeworfenen Ballonposten sind bis jetzt drei als angekommen bekannt. Die bisher bekannt gewordenen Fahrten von 24 Stunden Dauer und mehr fanden nur statt mit Ballons mit Wasserstoffgasfüllung. Dadurch sind diese Ballons gegenüber Temperaturveränderungen fast unempfindlich, benötigen erheblich geringeren Ballastverbrauch und sind demnach für Dauerfahrten außerordentlich gut geeignet. Eine Fahrtdauer von über 20 Stunden in einem Leuchtgasballon ist bis jetzt von einer anderen Seite noch nicht bekannt geworden.

Während der Fahrt des Ballons wurden in kurzen Zwischenräumen die bei den internationalen wissenschaftlichen Ballonfahrten vorgeschriebenen Beobachtungen verzeichnet und werden diese Aufzeichnungen dazu dienen, dem an diesem Tage allerorts aufgenommenen Material angereiht zu werden.



Personalia.

Major **v. Besser** vom großen Generalstabe wurde als zukünftiger Nachfolger des Major Klussmann zum Luftschiffer-Bataillon kommandiert.

Harck, Hauptmann und Lehrer beim Luftschiffer-Bataillon, als Batteriechef in das 1. Posener Feldartillerie-Regiment Nr. 20 versetzt.

v. Kehler, Hauptmann und Batteriechef im Kurmärkischen Feldartillerie-Regiment Nr. 39, als Kompagniechef in das Luftschiffer-Bataillon.



Sperling, Hauptmann im Luftschiffer-Bataillon, unter Enthebung von der Stellung als Kompagniechef, zum Lehrer bei diesem Bataillon ernannt.

Leutnant **Herwarth v. Bittenfeld** vom Luftschiffer-Bataillon ist der Kgl. Kronenorden IV. Kl. verliehen worden.

Herrn **Berson** ist der Titel «Professor» verliehen worden.



Bibliographie und Literaturbericht.

Meteorologie.

R. Assmann: Beobachtungen am Aëronautischen Observatorium über Temperatur. Umkehrungen. Sitzungsbericht. Kgl. Preuß. Akad. d. Wiss. 1903. S. 298—306.

Bei den Aufstiegen der Drachen und Drachenballons, wie sie seit Anfang August 1902 an dem Observatorium täglich angestellt werden, haben sich, abgesehen von den gewöhnlichen Temperatur-Inversionen in den Morgenstunden, nahezu an der Hälfte der Beobachtungstage solche Temperaturumkehrungen ergeben. Ihre Höhenlage ist bei den Wetterlagen am geringsten, wo sie am häufigsten sind, nämlich in den Übergangsgebieten zwischen Anticyklone und Cyklone, sowie am Nord und Westrand der Anticyklonen. Für die schon früher (vergl. S. 50 dieses Jahrgangs der Ill. Aëron. Mitt.) ausgesprochene Vermutung, daß zwischen ungewöhnlich starken Temperaturumkehrungen und vorangegangenen heftigen Niederschlägen im S. und SW. Europas enge Beziehungen bestehen, ließen sich noch weitere Beispiele auffinden, ohne daß jedoch der Zusammenhang — etwa durch Benutzung von Bergstationen — vollkommen klar nachzuweisen war. Bezüglich des Luftaustausches zwischen Anticyklone und Cyklone ließen die Beobachtungen erkennen, daß bis zu erheblich größeren Höhen, als gewöhnlich angenommen wird, absteigende Luftströme sich dem Cyklonenkörper nähern und daß mannigfache Überlagerungen und Einkeilungen von Luftmassen beider Regionen vorkommen.

W. H. Dines: The method of kite-flying from a steam-vessel, and meteorological observations obtainer thereby of the west coast of Scotland. Quart. Journ. R. Meteor. Soc. **29**. S. 65—85, 1903.

Wie schon erwähnt, haben auch die Engländer Drachenbeobachtungen aufgenommen und mit dankenswerter Schnelligkeit und Sorgfalt veröffentlicht. Einstweilen sind nur probeweise Versuche im Juni, Juli und August 1902 ausgeführt worden. Apparate und Versuchsanordnung sind genau beschrieben; hierbei erscheint die Sicherheit des Betriebes besonders bemerkenswert. Bei dem höchsten Aufstiege bis zu ca. 4600 m rissen allerdings die Drähte ab, aber im übrigen scheint die Verlustliste erheblich geringer als anderswo zu sein, wobei noch zu bedenken ist, daß es sich um einen ersten Versuch handelt. — Über die meteorologischen Ergebnisse ist wenig mitgeteilt, da dies das Arbeitsgebiet von Dr. Shaw ist. Beachtenswert sind u. a. die Bemerkungen über die unteren Wolkengrenzen, wonach man keineswegs aus dem Verschwinden eines Drachens schließen kann, daß er wirklich in die Wolken eingetreten sei. Die Wolken an den Bergen lagen durchschnittlich erheblich tiefer als die über dem Wasser.

M. Margules: Über Temperaturschwankungen auf hohen Bergen. Meteorol. Zeitschr. **20**. S. 193—214, 1903.

Die Arbeit hat hinsichtlich der hier geschilderten Temperaturanomalien manche Beziehungen zur Aëronautik und sollte deshalb von den «Ballon-Meteorologen» gründlich studiert werden. Sie behandelt besonders die Fälle stärkerer Erwärmung der Alpengipfel in Gebieten hohen Druckes und lehrt, daß im Kern der Anticyklone warme Luft horizontal zufließt. Die höchsten Temperaturen entstehen erst am Rande durch das Herabsinken von bereits warmer Luft. Der Hauptvorzug in der Benutzung von Berg-



stationen für solche Untersuchungen besteht darin, daß Druck- und Temperaturschwankungen mit einander verglichen und so die dynamischen Vorgänge manchmal schärfer erkannt werden können.

W. Trabert: Abhängigkeit der Luftbewegung in vertikaler Richtung vom Verlauf der Isobaren. Meteorol. Zeitschr. **20**. S. 231—234. 1903.

Bei west-östlich gerichteten Isobaren ist in Österreich meist dann trübes Wetter, wenn die Isobaren konvex gegen den hohen Druck gekrümmt sind, dagegen heiteres Wetter, wenn sie konvex gegen den tiefen Druck sind. Verf. erklärt durch eine theoretische Überlegung, weshalb im ersten Falle eine aufsteigende, im zweiten eine absteigende Luftbewegung vorherrscht.

H. Hildebrand Hildebrandsson: Rapport sur les observations internationales des nuages au Comité international météorologique. I. Historique, circulation générale de l'atmosphère. Upsala 1903, 48 S., 13 Tafeln, 8°.

Aus einem sehr reichhaltigen Material von über die ganze Erde verteilten Beobachtungen der Wolkenzugrichtungen leitet Verf. die Luftzirkulation in der Höhe der Cirruswolken ab. Am auffälligsten ist, daß sich über den gemäßigten Zonen keine obere «Äquatorialströmung» zeigt, sondern daß — wenigstens im Winter — die oberen Wolken sogar durchschnittlich aus WNW ziehen. Einige wenige Beobachtungen über die Flugrichtung von Registrierballons (nach Teisserenc de Bort) scheinen sogar darauf hinzudeuten, daß oberhalb der Cirren die Luft eine noch mehr nördliche Komponente hat. Verf. glaubt daraus den Schluß ziehen zu können, daß die von J. Thomson und Ferrel aufgestellte Anschauung einer vertikalen Zirkulation zwischen den Tropen und dem Äquator aufgegeben werden müsse.



Patent- und Gebrauchsmusterschau in der Luftschiffahrt.

Mitgeteilt von dem Patentanwalt Georg Hirschfeld, Berlin NW., Luisenstraße 31.

Deutschland.

Zur öffentlichen Auslegung gelangte Patente vom 6. Juli bis 15. September 1903.

Einspruchsfrist zwei Monate vom Tage der Auslegung an.

M. 22519. Ballongerüst. **Antonie Charles Mary, Ninelly,** Frankreich. Angemeldet 21. November 1902. Ausgelegt 13. Juli 1903.

D. 12070. Luftschiff mit einem aus mehreren gegen einander verstellbaren Ballons bestehenden Tragkörper. **H. Dreger, Muralto,** Schweiz. Angemeldet 2. Januar 1902. Ausgelegt 27. Juli 1903.

M. 22143. Flugvorrichtung. **Theodor Müller, Offenbach a. M.** Angemeldet 5. November 1902. Ausgelegt 3. August 1903.

Erteilte Patente

in der Zeit vom 6. Juli bis 15. September 1903.

D. R. P. 144912. Fesselflieger, mit entgegengesetzt umlaufenden, von konzentrischen Achsen getragenen Luftschrauben. **Charles Tuckfield, Frederick Hodge und Walter Georg de Forgee Garland, East Moseley Surrey,** England. Patentiert vom 24. Juni 1902.

D. R. P. 145547. Flugmaschine mit zwei Luftschrauben, deren Flügel ineinander greifen. **Max Bourcart, Colmar i. Els.** Patentiert vom 9. September 1902.

D. R. P. 145725. Luftballon mit Antriebsvorrichtung. **Emil Lehmann, Berlin, Friedrichstr. 131 d.** Patentiert vom 26. Februar 1902.

D. R. P. 145726. Vorrichtung zur Aufrechterhaltung der wagerechten Lage bei Luftschiffen und Unterseefahrzeugen. **Thomas Moy, London.** Patentiert vom 15. Juni 1902.



D. R. P. 145866. Vorrichtung zum Verändern der Schwingungsweite von Schlagflügeln bei Luftschiffen. **Herman Hartig, Kändler bei Limbach i. S.** Patentiert vom 12. August 1902.

Erteilte Gebrauchsmuster
in der Zeit vom 6. Juli bis 15. September 1903.

D. R. G. 204077. Luftfahrzeug mit horizontal drehbar gehaltenem Antriebsmotor. **Edwin Layton, Guyala-Fehervar.** Angemeldet 27. Januar 1903. Aktenzeichen L. 10814.

D. R. G. 204926. Drache, mit quer zu dessen Längenachse angeordneter von Windflügeln angetriebener Welle, welche mit einem Zahnrade versehen ist, in welches zwecks Erzielung eines Tierstimmen ähnlichen Gekreisches eine Zunge eingreift. **Inkol Hábaň, Hodolein.** Angemeldet 25. Juni 1903. Aktenzeichen H. 21298.

Gelöschte Patente
in der Zeit vom 6. Juli bis 15. September 1903.

D. R. P. 125058. Verfahren zum ökonomischen Zuschneiden von Ballonhüllen. **Dr. Sebastian Finsterwalder, München.**

D. R. P. 132472. Zusatz zum Patent 125058. Verfahren zum ökonomischen Zuschneiden von Ballonhüllen. **Dr. Sebastian Finsterwalder, München.**

D. R. P. 125202. Luftschiff mit doppelt übereinander angeordneten Wendeflügelpaaren. **Josef Grassl, Augsburg.**

D. R. P. 138685. Vorrichtung zum Steuern von Luftschiffen mittels Treibschrauben. **Franz Meyer, Görlitz.**

D. R. P. 141948. Luftballon mit Schraubenfläche. **E. Burkhadt, Stadt Sulza.**



Erklärung.

Von befreundeter Seite werde ich auf eine Flugschrift aufmerksam gemacht: Zeitungsstimmen über das Schriftchen: Das Flugproblem wieder einmal «endgültig gelöst». Mit Reflexlicht auf Friedrich Ritter von Loeßls Luftwiderstandsgesetze und andere Wunderlichkeiten der Fluggelehrten von Paul Pacher. Selbstverlag Salzburg 1903.

Auf Seite 7 wird ohne weitern Beweis die Behauptung aufgestellt, ich sei bei der Todesfahrt v. Sigsfelds am 1. Februar 1902 aus dem Korbe gesprungen. Der Verfasser denkt nicht daran, daß das Abspringen von einem Ballon, der mit 20 bis 30 m Geschwindigkeit über gefrorenen Erdboden getrieben wird, den sicheren Tod bedeutet hätte.

Es wird mir ferner zum Vorwurf gemacht, daß ich auf einen Angriff, der aus demselben Grunde im Märzheft der «Wiener Luftschiffer-Zeitung» von 1903 erfolgt sein soll, geschwiegen habe. Es liegen von mir mehrere detaillierte Schilderungen des Unglücks vor, auf Grund deren am 24. Febr. 1902 vom Deutschen Verein für Luftschiffahrt den Ansprüchen der Öffentlichkeit Rechnung getragen wurde. (S. «Ill. Aër. Mitt.» 1902, S. 103). Auch wenn mir der Angriff der «Wiener Luftschiffer-Zeitung» bekannt geworden wäre, hätte ich nur mit einer Wiederholung der damaligen Ausführungen antworten können.

Verfasser knüpft an die ohne Zusammenhang mit dem Übrigen angeführte Möglichkeit, daß ich jüdisches Blut in den Adern habe, längere Erörterungen, die sich nicht auf mich beziehen, da ich Arier bin.

Göttingen, den 16. August 1903. Dr. F. Linke.

Die Redaktion hält sich nicht für verantwortlich für den wissenschaftlichen Inhalt der mit Namen versehenen Artikel.



(Gesetzlich geschützt.)



Matterhorn.

Untergabelhorn.

Gehänge des Mettelshorn.

E. Spelterini's Alpenfahrt. 17./18. September 1903.

Illustrierte Aëronautische Mitteilungen.

VII. Jahrgang. November 1903. 11. Heft.

Kapitän Spelterinis Alpenfahrt.

(Vergl. Seite 346.)

Kapitän Spelterinis Alpenfahrt hat am 17.—18. September stattgefunden. Es wird erinnerlich sein, daß Spelterini, ein geborener Schweizer, der seine aëronautischen Studien in Paris machte, um sich dann selbst weiter auszubilden, seine erste Luftfahrt 1881 ausführte, sowie, daß er mit Prof. Heim und Dr. Maurer 1898 von Sitten über den Jura, dann 1901 vom Rigi aus über Tödi und Glärnisch flog, daß ihn von Portici aus 2 Auffahrten über den Vesuv führten — 1901 —, während die großen Eruptionen stattfanden. Der kühne und erfahrene Luftschiffer hatte für die letzte, dritte, Gebirgsüberquerungsfahrt eingehend Studien gemacht, die Wind- und Wetterbeobachtungen waren gut vorbereitet und Dr. Maurer aus Zürich mit denselben vertraut. Eine riesige Menge von Reisenden, Touristen usw. war in Zermatt und Umgebung zusammengeströmt und als am 8. September sich Südwestwind einstellte, ohne daß Spelterini sofort aufflog, unterließ man es nicht, ihm Unentschlossenheit vorzuhalten, da die versammelte Menge die Fahrt als ein Schaustück und den Ausführenden als eine den Zuschauern verpflichtete Persönlichkeit zu betrachten begann. Solche Strömungen waren Spelterini jedoch weniger wichtig, als jene in den hohen Luftregionen und erst als am 16. September das Wetter sich zweifellos zum bessern wendete, die Luftbewegung (mäßiger Südwind) regelmäßiger wurde und am 17. ein prächtiger Morgen mit sommerlicher Temperatur anbrach, wurde auf der großen Wiese hinter Hotel Mont Cervin zur Füllung des 1600 cbm fassenden Ballons «Stella» geschritten, welche von 7 Uhr 50 ab ganz programmgemäß in 4 Stunden vollzogen war.

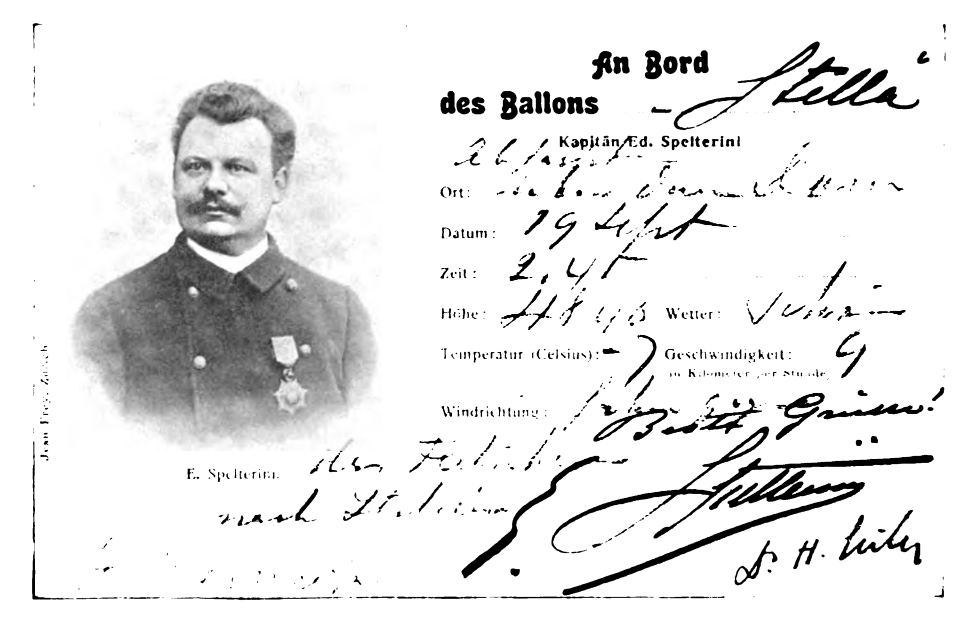


Kapitän Spelterini.

Die Stationen am Säntis, Gotthard und Gornergrat meldeten gleichmäßig schwache südliche Luftbewegung. Ein um 11 Uhr aufgelassener Versuchsballon flog nordnordöstlich gegen den «Dom» (4554 m) hin. Der letzte, um 1 Uhr 10 abgelassen, flog direkt nördlich gegen das «Weißhorn» (4512 m). Die Wolken über dem Mettel- und Weißhorn zogen gegen Norden.

Die «Stella» wurde 1 Uhr 15 losgelassen und stieg, die Gondel reich mit Blumen geschmückt, sehr rasch unter dem brausenden Hurra der versammelten Fremden-, Touristen- und Führer-Gesellschaft. Die Temperatur war hoch, der Ballon war stark angewärmt und zog in Höhe von 3500—4000 m langsam gegen Weißhorn und Mettelhorn. Die Fahrgeschwindigkeit konnte schon von unten auf ca. 10 km pro Stunde geschätzt werden. Die vorzügliche Klarheit der Luft ließ noch um 1 Uhr 50 mit dem Fernrohr die Fahrer direkt vor diesem Berg erkennen und 1 Uhr 55 verschwand unter Ballastausgabe der Ballon neben dem Weißhorn. Für den Verlauf, den die Fahrt nahm, kommt

in Betracht, daß in der beabsichtigten und als wahrscheinlich anzunehmenden Fahrtrichtung Berge, wie die Jungfrau (4167 m), in einer sehr möglichen Nordostrichtung Finsteraarhorn (4275 m) usw. liegen, daß der Flug also hoch zu nehmen war, während die meteorologischen Beobachtungen nur bis 3200 m reichen konnten. Der in den oberen Regionen vorherrschende Westwind konnte daher nicht vorausgesehen werden. Die Fahrt ging denn zunächst auch über den Dom — in der Mischabelkette, das Saastal, Fletschhorn, Weißmies und Laquinhorn (4005 m), dann aber sich östlich wendend, nördlich von Domo d'Ossola das Val Antigorio überfliegend, gegen den Lago maggiore und über diesem, abermaligem Wechsel der Windrichtung folgend, aufwärts gegen Locarno. Eine Landung bei Brissago wurde zwar versucht, aber wegen ungünstiger Terrainverhältnisse aufgegeben und beschlossen, über Nacht in der Höhe zu bleiben.



E. Spelterini.

Die weitere Fahrt zog sich nun im Maggiatal aufwärts, dann östlich über den Kamm ins Verzastal, in diesem wieder aufwärts gegen Brione und nordwestlich weiter, während dichter Nebel eingefallen war. Der Wind wurde immer schwächer und um 3 Uhr war der Ballon in einem Talkessel zur Ruhe gelangt, wo der Rest der Nacht über einem Schneefeld 2800 m hoch verbracht wurde. Erst beim Morgengrauen konnte festgestellt werden, daß der Ballon wieder ins Maggiatal herüber gekommen war und über Peccia stand. Um 6 Uhr morgens, bei Sonnenaufgang, ließ Spelterini die «Stella» wieder steigen, die rasch 4900 m erreichte. Obwohl nun eine entschieden nördliche, aber sehr schwache Windströmung vorhanden war und der über alles wunderbare Anblick der in voller Klarheit zu überblickenden Alpenwelt zu einer nochmaligen Alpenüberfliegung über Gotthard usw. eingeladen hätte, mußte doch darauf verzichtet werden, da der Ballast auf 3 Säcke zusammengeschmolzen war.

Zur Landung wurde die Alp Chinti über Bignasco gewählt, die in Höhe von 1800 m liegt. Obwohl Felsen, Bäume und kräftiger Wind sehr hinderlich waren, vollzog sich die schwierige und nicht ungefährliche Landung um 9 Uhr, also nach 20stündiger Fahrt, ohne irgend welchen Unfall. Letzteres scheint fast mit dem Namen des über eine reiche Erfahrung verfügenden kühnen Luftschiffers verbunden zu sein, denn auf den zahlreichen (530) Fahrten, die er ausführte, ist weder ihm, noch den ca. 1100 Personen, die schon mit ihm fuhren, ein Unfall widerfahren, obwohl es an schwierigen Situationen nicht fehlte, denn er wurde auch schon in furchtbarem Schneesturm in die

Berge verschlagen und nach der erwähnten Überfliegung des in Eruption befindlichen Vesuvs war er bei Neapel ca. 20 km weit ins Meer hinaus getrieben worden und konnte erst nach etwa 5stündigem Streifen über der Meeresfläche samt Passagieren geborgen werden.

Die Mannschaften, welche aus dem Tal zur Bergung der «Stella» requiriert wurden, kamen erst am späten Nachmittag auf der Alp Chinti an, sodaß die Expedition erst 12 Uhr nachts in Bignasco eintraf.

Die von der «Stella» erreichte Maximalhöhe betrug 5300 m, die Durchschnittshöhe während des Flugs über die Alpen 4800 m, die Minimaltemperatur — 7°, die Geschwindigkeit 10—15 km pro Stunde. Viele wissenschaftliche Beobachtungen wurden gemacht, ebenso fleißig photographiert.

War auch die Alpenüberquerung nicht in der beabsichtigten Richtung, nämlich über die Berner und Urner Alpen, Luzern, Zürich und etwa noch zum Rhein unterhalb des Bodensees, durchzuführen gewesen, so ist doch eine Alpenfahrt ausgeführt worden, die, sowohl was Leistung als auch Naturgenuß betrifft, mit wenigen zu vergleichen sein wird. Ein jahrelang von Spelterini gehegter und gepflegter Plan ist damit zur Ausführung gelangt!

Zu der großen Befriedigung, welche er über das Gelingen dieser seiner, man darf sagen kühnsten Fahrt empfindet, mag noch beitragen, daß Spelterini, der sich schon den Ruf eines gewandten Ballon-Photographen erworben hat, dank der wunderbaren, außergewöhnlichen Klarheit der Atmosphäre auf dieser Luftfahrt eine Reihe höchst gelungener Gebirgsaufnahmen gewonnen hat.

In der Gondel waren mehrere Apparate, teils 13×18, teils 18×24 mitgeführt worden, sodaß für jede sich bietende Aufgabe stets eine Camera bereit war. K. N.



Die Fahrt des Grafen Henry de la Vaulx über den Kanal.

Die Fahrt des Grafen Henry de la Vaulx mit Kapitän Voyer und M. d'Oultremont von Paris nach Hull hat mit Recht die Aufmerksamkeit der Luftschifferkreise auf sich gezogen. Während eine Fahrt in ungebahnter Richtung über den Kanal weniger bedenklich ist, sowohl wegen der im allgemeinen vorherrschenden östlich gerichteten Windströmungen, als auch wegen der großen Ausdehnung der für eine Landung in Betracht kommenden Küstenstrecken, ist die Kanal-Überquerung von Frankreich nach England nun erst zum siebenten Mal geglückt. (3. auf 4. Juli 1883 Morlan und de Costa von Courtrai bis Bromley, 9. September François L'Hoste, nach verschiedenen Vorversuchen von Boulogne-sur-mer aus, 7. August 1884 ebenso, 26. Juli 1886 L'Hoste und Jos. Mangot von Cherbourg bis zu einer Vorstadt Londons, 12. September 1886 Henri Hervé. In die Nordsee getrieben, konnte er sich mittels eines Deviateurs zur englischen Küste wenden, wurde aber dort gegen seinen Willen «gerettet», da einem englischen Schlepper der Bergelohn willkommen war. Endlich 22. September 1901 Georges Latruffe von Dünkirchen bis Southminster.) Dagegen hat der Versuch bis jetzt sechs Luftschiffer-Leben gekostet. (Pilâtre de Roziers und Romain 1785, Eloy 1885, Gower 1885, L'Hoste und Mangot 1887.) Der Ausgangspunkt keiner der früheren Fahrten war so weit im Innern des Festlandes gelegen und de la Vaulx war auch nicht mit demselben aufgestiegen, nach England zu fliegen, sondern die Fahrt galt einer eingehenden Erprobung der Ballonnet-Wirkung. Der Ballon Djiun von 1600 cbm Inhalt, ausgestattet mit einem Luft-Ballonnet von 500 cbm mit selbsttätig wirkendem Ventil, hatte Wasserstoff-Füllung, führte bei der Abfahrt 432 Kilo Ballast und wog mit Besatzung 461 Kilo. Als er sich am 26. September, abends 7 Uhr, vom Ballon-Park St. Cloud erhob, herrschte Ostwind und man konnte etwa eine Landung bei Cherbourg annehmen; doch änderte sich weiter oben die Windrichtung sehr rasch gegen NNW. Der Ballon war gegen 1300 m gestiegen, fiel dann ptötzlich so rasch, daß starke Ballastausgabe nötig war, und wurde dann mit Hilfe des Ballonnets gleichmäßig auf etwa 300 m Höhe gehalten. Um 11 Uhr



kamen die Leuchtfeuer der Küste in Sicht, die Frage der Weiterfahrt wurde sehr rasch im bejahenden Sinne entschieden, auch als sie de la Vaulx um 1 Uhr morgens nahe der Somme-Mündung bei Treport nochmals stellte. Die Fahrt über den Kanal wurde in einer Flughöhe von nur ca. 100 m ausgeführt, wobei vorübergehend das Schlepptau fast die Wasserfläche und Fischerboote streifte. Schon nach 1³/₄ Stunden, um 2 Uhr 45, wurde eine Küste erkannt, an welcher das Schlepptau Strandgevögel aufscheuchte, und die Ungewißheit, ob etwa eine Winddrehung eingetreten sei, löste sich durch englische Laute auf Zuruf. Um 5 Uhr war die Themse-Mündung erreicht, der Ballon zog zwischen Chatam und Sheerneß hinüber und gegen Norden weiter. Bei Sonnenaufgang machte sich kräftiger Auftrieb geltend, doch wurde wieder der Ventilator in der Gondel in Bewegung gesetzt, das Ballonnet gefüllt und nach erlangter Gasausgleichung in Höhe von 3—400 m, die eine Landung in wenigen Minuten gestattete, am Innenrand der Bucht von Wash (9 Uhr) vorüber und dann in gleicher Richtung mit der Küste nördlich weiter gefahren, bis der merklich gewordene gegen die Nordsee gerichtete Windzug zur Landung zwang, die nach Überfliegung des Humber (11 Uhr 30), um 11 Uhr 40 nordöstlich Hull bei der Farm Carlan Hill unter williger und geschickter Beihilfe der Landleute glatt erfolgte. Der noch übrige Ballast von 216 Kilo würde bei günstiger Windrichtung noch gestattet haben, Schottland zu erreichen, ein Umstand, der de la Vaulx die Absicht äußern ließ, England einmal zu überfliegen. Dauerfahrten treten ja zur Zeit immer mehr in den Vordergrund der Unternehmungen und de la Vaulx, welcher den 1900 aufgestellten Ausstellungspreis mit seiner bekannten 1925 Kilometer langen und 35 Std. 45 Min. dauernden Fahrt nach Kiew gewann, hat mit seiner letzten Fahrt, obwohl sie nur 585 Kilometer deckt und 17 Std. 40 Min. währte, doch, was nutzbare Erfahrung betrifft, wieder sehr Wertvolles geleistet. Das von General Meusnier 1783 erdachte und durch Kapitän Voyer neuerdings wieder mit Recht der luftfahrenden Mitwelt in wissenschaftlicher Behandlung vorgeführte Ballonnet wird sich als ein höchst schätzbares Ausrüstungsstück allen Dauerfahrern mit dieser Fahrt dringendst empfohlen haben. Auch Balsan und Corot haben sich desselben bei ihrer bemerkenswerten Fahrt mit dem Saint Louis (3000 cbm) 28.–29. Januar 1903 von St. Cloud nach Madocsa (Ungarn) bedient.

K. N.



Die Fernfahrt des „Mars".

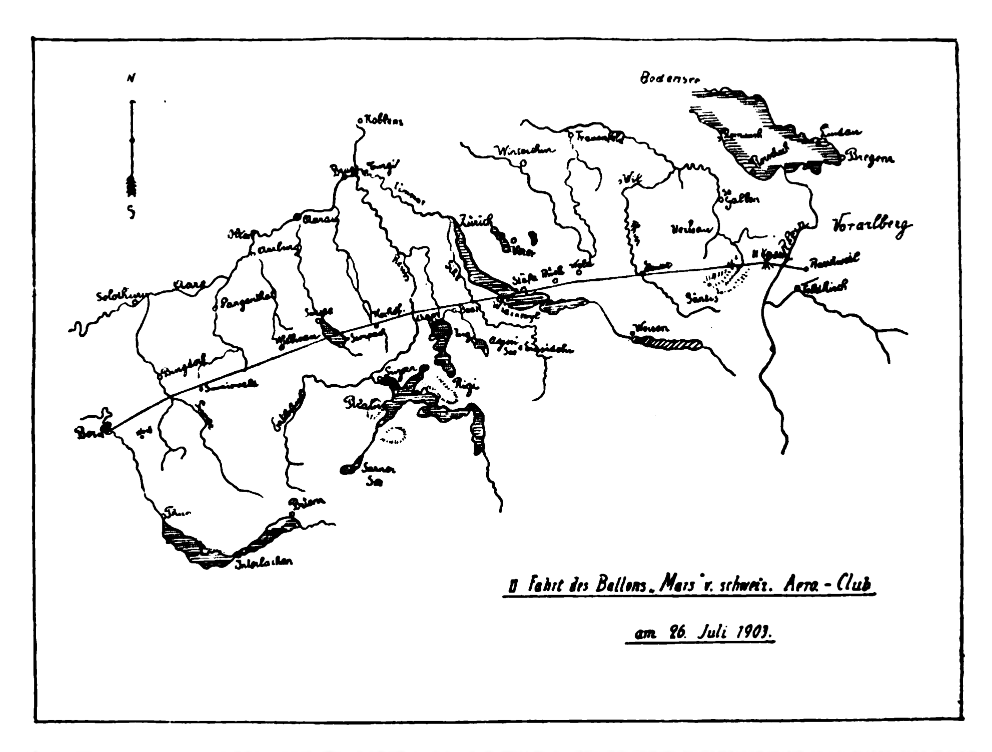
Über eine am 26. Juli vom Schweizerischen Aëroklub unternommene Ballonfahrt berichtet ein Teilnehmer im «Berner Intelligenzblatt»:

Der neue Ballon «Mars» von 1696 Kubikmeter Fassungsraum erhob sich bei fast vollkommener Windstille mit vier Passagieren um 9 Uhr 33 von der Gasfabrik Bern aus.

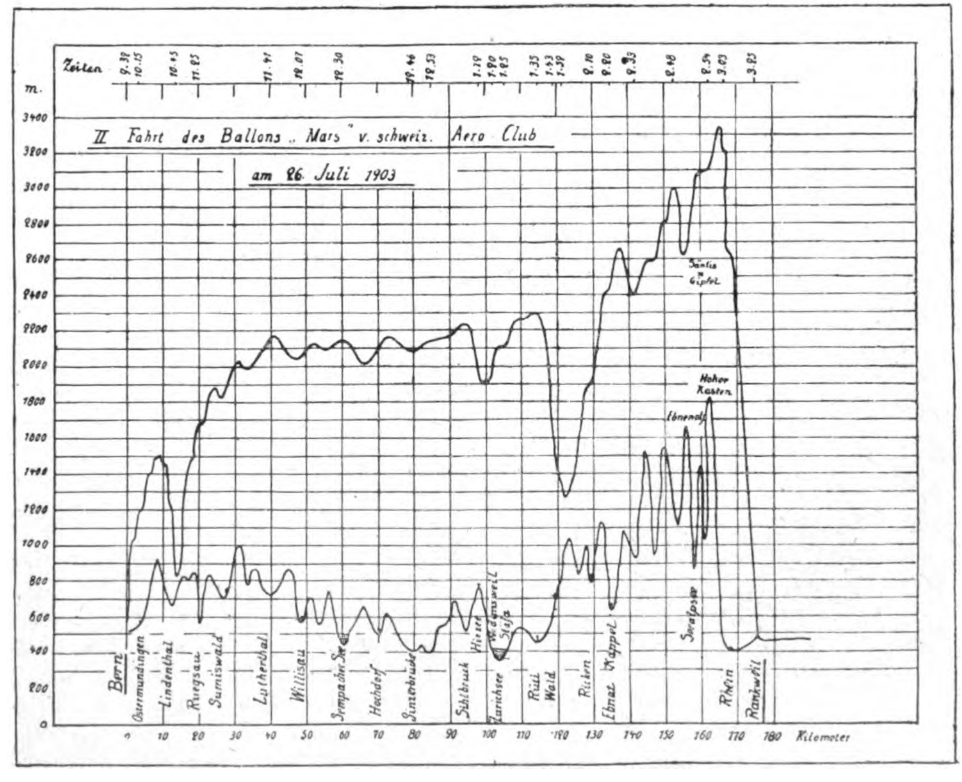
Während der Ballon, durch eine intensive Sonnenstrahlung erwärmt, sich hob, konnte eine Bewegung in irgend einer bestimmten Horizontal-Richtung noch nicht konstatiert werden. Erst bei einer absoluten Höhe von 1200 Meter trieb der Ballon langsam in der Richtung auf Ostermundingen. Ein weiteres Steigen vermehrte die Horizontalgeschwindigkeit und wir befanden uns nun in einem ausgesprochenen westöstlichen Luftstrome, dessen Anwesenheit auf der Erde sich nicht verraten hatte.

Nachdem um 10½ Uhr der Bahnhof Ostermundingen passiert und der Ballon auf etwa 1500 Meter Höhe angekommen war, konnte man an dem über die Felder ziehenden Schatten des Ballons eine Fortbewegung in der Richtung auf das Emmental bemerken. Bei steigender Höhe nahm die Geschwindigkeit bedeutend zu; sie erreichte bei circa 1600 Meter schon diejenige eines Eisenbahnzuges.

Die Fahrt ging nun nach einem vorübergehenden Fall bei Thorberg in einer durchschnittlichen Höhe von 2000 Meter in fast gerader Linie über Willisau zum Sempachersee. Dieser wurde um 12½ Uhr in 2150 Meter Höhe rasch überflogen und das



II Fahrt des Ballons „Mars" v. schweiz. Aero-Club
am 26. Juli 1903.



II Fahrt des Ballons „Mars" v. schweiz. Aero Club
am 26. Juli 1903

stets sehr klare Bild der Alpenkette gewährte den Beschauern die abwechslungsreichsten Genüsse. Das Bild der Landschaft bot sich in ungetrübter Schönheit.

Einige leichte Wölkchen, welche in entgegengesetzter Richtung unter dem Ballon vorüberzogen, fingen den Schatten desselben auf, und während sich um die Gondel herum eine Aureole zeigte, konnten die Bewegungen der Luftschiffer im Schattenbilde deutlich erkannt werden. Die Luftschichten, in welchen sich der Ballon jetzt bewegte, zeigten eine außergewöhnliche Wärme und Trockenheit, und die Berge erschienen bei der herrschenden Föhnstimmung nahe und sehr klar.

Um 12 ½ Uhr wurde die Reuß bei der Sinzerbrücke passiert und das sich nun voll erschließende Panorama der Berge um den Vierwaldstättersee bot einen unvergleichlichen Anblick. Mit unverminderter Geschwindigkeit und fast stets in einer Höhe von 2200 Meter wurde der Albis bei Hirzel, der Zürichersee zwischen Wädenswil und Stäfa überflogen. Nachdem auch die Ortschaften Rüti und Wald passiert waren, veranlaßte eine Wolke, deren Schatten auf den Ballon fiel, ein Fallen desselben in ruhigere Luftschichten, und erst die Ausgabe von einigen Säcken Ballast ließ uns wieder genügend Höhe gewinnen, um ins Toggenburg hinüber zu gelangen.

Ebnat-Kabel wurde gerade über dem Bahnhof um 2 Uhr 20 passiert und nun nahm das Fahrzeug die Richtung direkt auf den Säntis zu.

Um diesen Gebirgsstock zu überfliegen, mußten wieder einige Säcke Ballast geopfert werden und in einer Höhe von 2980 Meter flog der Ballon nördlich am Hauptgipfel des Säntis vorbei; die Leute auf der Spitze waren mit dem Glase deutlich zu erkennen. Nachdem unter fortwährendem Steigen des Ballons noch der Seealpsee überflogen war, befand er sich, durch sengende Sonnenstrahlen erwärmt, einige Minuten später auf der größten Höhe von 3333 Meter.

Die klare Aussicht über die österreichischen Alpen zeigte besonders deutlich die Berge des Oetztales, den Ortler, Cevedale und Adamello und weiter rechts leuchtete in blendendem Weiß die prächtige Berninagruppe.

Die erreichte Höhe war zu bedeutend, die horizontale Geschwindigkeit des Ballons zu groß, um noch diesseits des Rheines landen zu können. Nach Öffnen des Ventils fiel der Ballon ziemlich rasch, passierte den Rhein bei Sennwald in 2500 Meter Höhe und landete 10 Minuten später sehr glatt auf einer Wiese in der Nähe von Rankweil im Vorarlberg.

Die ganze Fahrt hatte sich auf eine Länge von circa 175 Kilometer erstreckt und dauerte sechs Stunden.



Internationale Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt.

Vorläufiger Bericht über die internationalen Aufstiege vom 7. Mai 1903.

Folgende Institute beteiligten sich an den Aufstiegen: Bath (England), Trappes (Paris), Guadalajara (Spanien), Straßburg, Zürich (zum erstenmal), Barmen, Rom, Berlin A. O. und L. B., Wien, Pawlowsk und Blue Hill (U. S. A.).

Bath. Registrierballon aus Papier; wurde bisher nicht aufgefunden.

Trappes. Registrierballon (Papier) 8h a. Temp. unten + 9,2°. Max.-Höhe 6420 m, dort Temp. min. — 29,1°. Landung in 30 km N 50 E. 13 m p. s.

Guadalajara. (Militär-Luftschifferpark.) Es fanden Drachenversuche statt; die Registrierungen sind nicht verwertbar.

Straßburg. Registrierballon (Gummi). 4h 10 a. Temp. unten 10,5°. Max.-Höhe 13 400 m, Temp. min. — 58,3° in 9500 m. höher Inversion. Landung in 120 km E 42 N.

Barmen. (Niederrheinischer Verein.) Registrierballon (Gummi) 11h 50 a. Temp. unten 14,0°. Max.-Höhe 4800 m, Temp. min. — 18,0° in 4600 m. Landung in 70 km E 28 N. 16 m p. s.

Zürich. (Meteorologische Zentralanstalt.) Registrierballon (Gummi). 5h a. Temp·



unten 7,5°. Max.-Höhe 1500 m, dort Temp. min. + 0,4°. Landung in 11 km E 11 S. 5 m p. s.

Rom. Es stiegen zwei Militärballons. Resultate sind unbekannt.

Berlin A. O. a) Drachenaufstiege vom 6.—7. Mai.

6. Mai $11\frac{1}{2}^h$ — $12\frac{1}{2}^h$ a; Temp. unten 18,6°; in 910 m + 8,5°
6.—7. » $10\frac{1}{2}^h$ p — 1^h a; » » 13,6°; » 1070 » + 8,7°
7. » 1^h a — $2\frac{1}{2}^h$ a, » » 12,0°; » 1110 » + 7,4°
7. » 8^h a — $11\frac{1}{2}^h$ a; » » 14,0°; » 3670 » — 9,8°; Inversion in 2000 m über den cumuli.
7. » $12\frac{1}{2}^h$ p Temp. unten 16,6°; in 920 m + 7,6°.

b) Registrierballon (Tauchgummi). 3^h48 a. Temp. unten 11,9°. Max.-Höhe 13 360 m, Temp. min. in 7560 m — 43°; höher nicht registriert. Landung in 100 km N 48 E. 18 m. p. s.

c) Bemannter Ballon (Berson, Lüdeling). 8^h28 a. Temp. unten 14,0°. Max.-Höhe 5135 m; dort Temp. min. — 20,1°. Landung in 239 km N 47 E. 13 m p. s.

Berlin L. B. Bemannter Ballon (Hauptmann Sperling, Oberleutnant Solff) 8^h a. Temp. unten 10,4°. Max.-Höhe 2000 m, dort Temp. min. 0,0. Landung in 225 km ENE. 10 m p. s.

Wien. a) Registrierballon 7^h6 a. Temp. unten 14,8°. Max.-Höhe 9370 m, Temp. min. in 9020 m — 54,4°. Landung in 175 km ENE. 24 m p. s.

b) Bemannter Ballon (Tauber, Schlein). 7^h20 a. Temp. unten 14,8°. Max.-Höhe 4375 m, Temp. min. dort — 7,0°. Landung in 176 km NE. 7 m. p. s.

Pawlowsk. Drachenaufstiege. Näheres nicht bekannt.

Blue Hill. (Mass. U. S. A.) Drachenaufstieg 2^h54 p — 4^h54 p. Temp. unten (18 m) 20,1°. Temp. in 195 m 17,8°. Max.-Höhe 1022 m, dort Temp. min. 8,3° (sic).

Mitteilung von der Zugspitze (2964 m): 7^h a. Temp. — 4,6°. Wind SSE 6, klar, Föhnmauern von S bis E. Nachmittags starke Cu-Bildung über dem Gebirge.

Luftdruckverteilung am Aufstiegstag. Verhältnismäßig hoher Druck (über 760 mm) liegt über dem S-E Europas, eine Zunge über die Alpen vorstreckend. Über den nördlichen Gebieten befindet sich eine weite Zone niedrigen Drucks, mit Depressionszentren über der Nordsee (750) und Finnland. Letztere Depression zieht im Laufe des Tages nach Osten ab; eine neue macht sich gleichzeitig südlich von Irland, und an der NW-Küste Spaniens bemerklich (750). Eine flache Depression lagert auch über dem tyrrhenischen Meer (757).

Auf **Blue Hill** (763) fand der Aufstieg östlich eines Hochdruckgebiets über den Seen (770) statt. Über den Südstaaten (New Orleans 757) lag eine Cyclone.

Nachtrag zu den Aufstiegen vom **2. April 1903.**

Die Beteiligung von Guadalajara und Rom ist nachzutragen:

Guadalajara. Bemannter Ballon (Com. Isidro Calvo, Dir. Arcimis, Vincente Rodriguez) 2^h10 p. Temp. unten 14,0°. Max.-Höhe 3800 m, Temperaturen fraglich. Landung in 86 km S. 27 m p. s.

Rom. Bemannter Ballon (Lt. Cianetti, Dr. Pochettino) 12^h mittags. Temp. unten 18^h5. Max.-Höhe 4835 m. Temp. min. dort — 15,5°. Landung in 120 km? ENE?

Vorläufiger Bericht über die internationalen Aufstiege vom 4. Juni 1903.

Folgende Institute beteiligten sich an den Aufstiegen: Bath (England), Itteville (Paris), Straßburg, Friedrichshafen, Zürich, Barmen, Hamburg, Berlin A. O. und L. B., Wien, Mil. aëron. Anstalt und Aëroklub, Pawlowsk und Blue Hill (U. S. A.).

Über die Auffahrten liegen folgende vorläufige Resultate vor:

Bath. Registrierballon (Gummi) 3^h 45 a. Max.-Höhe ca. 14 000 m; Thermograph versagte. Landung im Meer, ca. 290 km W 34 S.

Itteville. Registrierballon (Papier) 2^h a. Temp. unten 9,3°. Max.-Höhe 12 840 m; Temp. min. — 52,6° in 10 490 m. Landung in 120 km S 55 W. 13,5 m. p. s.



Straßburg. Registrierballon (Gummi) 5h 30 a. Temp. unten 9,5°. Max.-Höhe 6690 m, dort Temp. min. —24,1°. Landung in 25 km W 35 S. 6,1 m. p. s.

Friedrichshafen a/B. Drachenaufstiege, veranstaltet vom Straßburger meteorol. Institut.

4. Juni 3h — 5h p; Temp. unten 14,0°; in 1520 m 5,2°.
5. » 3h 37 — 5h 45 p; » » 16,0°; » 1770 » 5,7°.

Zürich. Registrierballon (Gummi) 4h 51 a. Temp. unten 10,2°. Max.-Höhe 15750 m, T. min. —66,5°. Landung in 38 km W 50 S.

Barmen. Registrierballon (Gummi) 3h 10 a. Temp. unten 16,5°. Max.-Höhe 920 m, dort Temp. min. + 10,7°. Landung in 10 km W 52 S.

Hamburg. Drachenaufstiege vom 3.—5. Juni.

3. Juni 10h — 11½h a; Temp. unten 13,7°; in 500 m 9°.
3. » 5½h — 6½h p; » » 17,5°; » 810 » 10°.
4. » 10h a — 2h p; » » 16,5°; » 1490 » 3,2°.
5. » 9½h — 10½h a; » » 12,2°; » 800 » 10,1°.

Untere Wolkengrenze 500 m, von 500—800 m Temp.-Zunahme von 9,1° auf 10,1°.

Berlin a. O. a) Drachenaufstiege vom 3.—4. Juni.

3. Juni 7½h — 9h p; Temp. unten 16,8°; in 930 m 8,6°.
4. » 12h — 1h a; » » 11,4°; » 1055 » 7,3°.
4. » 10½h — 12h a; » » 16,6°; » 1580 » 1,1°.

b) Registrierballon (Gummi) 3h 13 a. Temp. unten 10,2°. Max.-Höhe 13370 m. Temp. min. —53,0° in 11500 m. Landung in 52 km S 58 E.

c) Bemannter Ballon (Elias, Dr. Perlewitz) 8h 43 a. Temp. unten 15,2°. Größte Höhe 5646 m, dort Temp. min. —15,3°. Landung in 853 km S 40 W. 9,3 m. p. s.

Berlin L. B. Bemannter Ballon (Oberleut. de le Roi) 7h 40 a. Temp. unten 12,2°. Größte Höhe 2040 m; Temp. min. —0,8° in 2020 m. Landung in 104 km SSW. 10 m p. s.

Wien, Mil. aëron. Anst. a) Registrierballon 7h 30 a. Temp. unten 15,8°. Max.-Höhe 10010 m; Temp. min. —48,7° in 9500 m. Landung in 74 km NNE.

b) Bemannter Ballon (Dr. Schlein) 8h a. Temp. unten 15,8°. Max.-Höhe 5136 m, dort Temp. min. —10,8°. Landung in 29 km SW.

Wien, Aëroklub. Bemannter Ballon (Solofahrt von Dr. Valentin) 8h 30 a. Temp. unten 15,7°. Größte Höhe 7280 m, dort T. min. —21,4°. Landung in 4 km S 35 W.

Pawlowsk. Drachenaufstiege vom 3.—5. Juni.

3. Juni 7h 33 — 10h 23 a; Temp. unten 18,8°; in 2590 m + 0,3°.
3. » 1h 44 — 6h 04 p; » » 23,0°; » 4430 » —11,6°.
4. » 2h 18 — 2h 49 p; » » 17,3°; » 390 » 14,5°.
4. » 5h 57 — 7h 54 p; » » 17,8°; » 1130 » 9,5°.
5. » 4h 27 — 8h 22 p; » » 13,1°; » 3440 » —11,6°.

Blue Hill (U. S. A.) Drachenaufstieg von 9h 33 a — 12h 39 p. Temp. unten 14,1°; in 849 m 12,2°. Tiefste Temp. 11,4° in 517 m.

Mitteilung von der Zugspitze (2964 m): 7h a. Temp. —0,2; Wind SE 3—4. a, p 10² sehr starke Glatteisbildung. Temp. max. + 0,2°.

Luftdruckverteilung am Aufstiegstag. Am 4. Juni war Nordwesteuropa von einem intensiven Hochdruckgebiet bedeckt (Max. über Irland 776 mm), das sich nach Südosten abflachte. Vom Mittelländischen Meer zog sich über die Balkanhalbinsel nach Rußland eine Depressionszone. Unter diesen Umständen war ganz Europa von einer breiten nördlichen Luftströmung überdeckt, in welcher die Aufstiege stattfanden.

Auch die amerikanischen Drachenaufstiege fanden an der Südostseite eines Hochdruckgebiets statt, das mit seinem Zentrum nördlich der großen Seen lagerte.

Nachtrag zu den Aufstiegen vom **7. Mai 1903.**

Itteville. Registrierballon (Papier) 2h 50. Temp. unten 4,3°. Max.-Höhe 13690 m; Temp. min. —52,4° in 9630 m. Landung in 656 km W 40 S.

Rom. Bemannter Ballon (Leut. Ricaldoni, Major Moris) 11h 48 a. Größte Höhe 2920 m. Temp. min. + 6,0° in 2290 m. Landung in 60 km N. 5,2 m p. s.



Pawlowsk. Drachenaufstiege vom 6.—8. Mai.

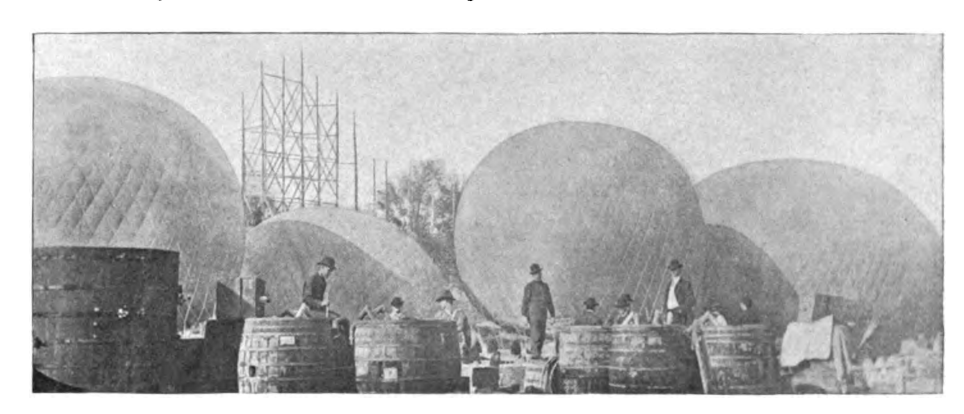
6. Mai	$8^{h}03 - 11^{h}47$ a;	Temp. unten	5,2°;	in	3800 m	— 6,6°.
6. »	$3^{h}26 - 4^{h}29$ p;	» »	7,8°;	»	240 »	+ 5,4°.
8. »	$7^{h}57 - 11^{h}31$ a;	» »	5,2°;	»	2290 »	— 6,1°.
8. »	$3^{h}58 - 7^{h}22$ p;	» »	7,1°;	»	2160 »	— 7,9°.



Luftschiffbauten und Luftschiffversuche.

Neues von Leo Stevens.

Die Unternehmungen des amerikanischen Berufsaëronauten Leo Stevens haben dadurch besonderes Interesse, daß sie in der Hauptsache die Geschichte der ganzen gegenwärtigen amerikanischen Aërostatik bilden, die gelegentlich ungewöhnliche, anderswo nicht anzutreffende Züge aufweist. Originell war z. B. der aëronautische Teil der Einweihungsfeierlichkeiten der für die nächstjährige Weltausstellung in St. Louis bestimmten Grundstücke letztes Frühjahr. Fast ein Dutzend großer und kleiner Fesselballone sollten

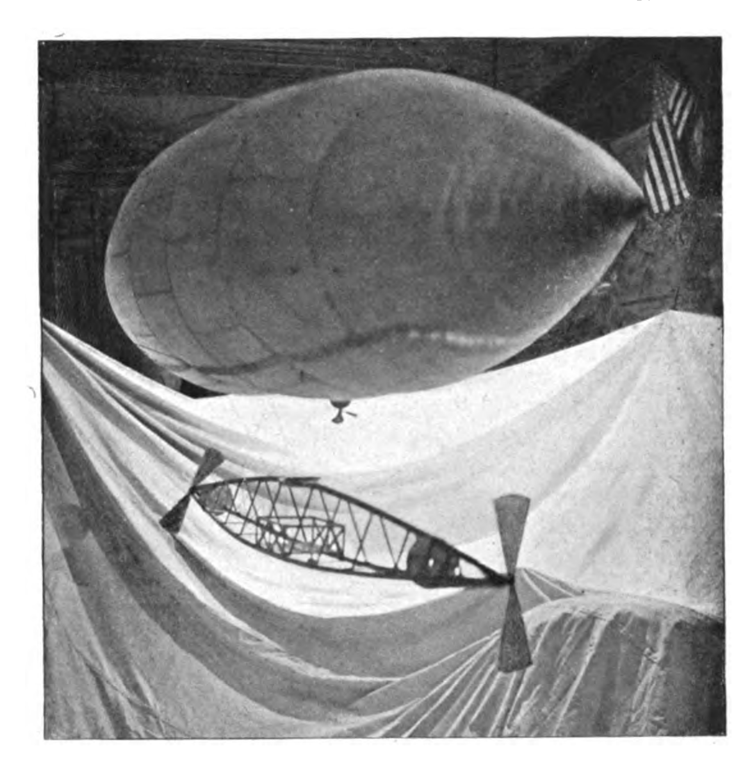


dort dazu dienen, eine Anzahl von Flaggen von riesenhafter Größe in schwindlicher Höhe über den Köpfen der Festteilnehmer wehen zu lassen und außerdem in der Nacht Gerüste für Feuerwerkskörper hoch in der Luft, wenn auch in respektvoller Entfernung von den Ballonen selbst, schwebend zu erhalten. Eine interessante Aufgabe, wenn man bedenkt, daß das Lokal in wüsten, unbebauten Grundstücken bestand, daß sogar eine Wasserleitung neu von großer Entfernung hergelegt werden mußte (weil ein «spekulativer» Besitzer die Benutzung einer näher liegenden Leitung nur gegen enorme Entschädigung gestatten wollte) —, daß die Ballons gewöhnliche Kugelballons waren, daß sie sämtlich mit Wasserstoff gefüllt werden mußten und daß um jene Jahreszeit Stürme und Regen in der betreffenden Gegend durchaus nicht zu den seltenen Ereignissen zählen. Ihre Lösung war Stevens übertragen worden und er führte sie trotz ungünstiger Um-

stände mit wenigen Störungen glücklich durch. Wie es dabei herging, davon gibt unsere Illustration einen gewissen Begriff.

Die Schwäche der Aufnahme zeigt die Qualität und die Trübe des Wetters. Es war zur Zeit des amerikanischen Äquivalents unseres deutschen Frühlingsschnees und im tropischen St. Louis herrschte eine solche Kälte, daß bei der Feier für Präsident Roosevelt und viele andere «Hohen des Landes» militärische Wolldecken requiriert werden mußten, in welche gehüllt sie den Vorbeimarsch der Truppen usw. abnahmen. Es trat auch Regen und Sturmwind ein. Die großen Tonnen im Vordergrund sind die Wasserstoffentwickler. Es waren Flaggen aller Nationen, die größte, die amerikanische, in der Mitte, hatte ziemlich die Ausdehnung eines ansehnlichen Getreideackers. — Wie schon früher berichtet, plante Stevens für den Sommer 1903 auch die Fortsetzung seiner Flugschiffversuche mit einem verbesserten Modell Nr. 2. Das den ganzen Vorsommer in Amerika herrschende regnerische und stürmische Wetter führte eine große Verzögerung in den Vorbereitungen herbei. So sah der Schreiber dieser Zeilen bei einem kurz vor seiner eigenen Sommerreise nach Deutschland der riesigen Stevens'schen Ballonhalle in Manhattan Beach abgestatteten Besuch von Stevens Nr. 2 nur den gerade aus Paris eingetroffenen Motor. Derselbe ist von einem früher mit der Firma Buchet verbundenen Mechaniker erbaut, hat 4 auf Luftkühlung berechnete Zylinder, ist auf 35 P. S. eingeschätzt und hat ein sehr elegantes, fast zierliches Äußere. Stevens erklärte die geplante Luftkühlung: Der Luftstrom eines kräftigen, vor dem vordersten Zylinder befindlichen Ventilators wird, soweit er an jenem vorbei geht, durch schräg gestellte Leisteflächen aus Aluminimum gegen die drei andern Zylinder getrieben. Alle Zylinder besitzen zahlreiche ausgedehnte Kühlrippen. Man darf auf das Resultat der Luftkühlung bei einem so kräftigen Motor gespannt sein, ihr Gelingen würde eine sehr beträchtliche Gewichtersparnis bedeuten. Verfasser sah übrigens auf der New-Yorker Automobilausstellung im letzten Winter zwei interessante Lösungen des Luftkühlungsproblems für verhältnismäßig starke Motoren: Bei dem einen befanden sich 4 Zylinder mit einfachen Strahlungsrippen in einer Reihe neben-, nicht hintereinander ganz vorn im Fahrzeug, dem Fahrwind ausgesetzt wie sonst die Radiatoren fürs Kühlwasser — und diese leichten Wagen kann man sehr häufig flink durch die Straßen von New-York schlüpfen sehen —, beim andern war ein einzelner, ungewöhnlich großer, horizontaler Zylinder über und über mit Eisenstiften gespickt, wie ein Igel mit Stacheln, und empfing damit den Luftstrom eines kräftigen Schraubenventilators. Es war auf verhältnismäßig geringe Umdrehungszahl berechnet. Ein jeder Stift war zur besseren Strahlung mit einem Schraubengewinde versehen. Diese Wagen, System Knox, zeichnen sich ebenfalls durch Zuverlässigkeit aus. Stevens erzählte, daß er im selben Sommer noch einen zweiten Motor für sein Flugschiff erwartet, mit 8 Zylindern und zu 70 Pferdekräften, den ein ehemaliger Angestellter der Clemens'schen Firma erbaut. Dieser Motor

soll gegen 320—350 Pfund wiegen. Der ersterwähnte, von 35 P. S. wiegt nicht mehr wie der letztjährige von 7 P. S. mit dem Kühlwasser zusammen. Das Losungswort für Stevens ist: starke Motoren. «It needs lots of power». Von der allgemeinen Erscheinung des Modells Nr. 2 gibt die untenstehende Photographie seines Konstruktionsmodells einen guten Begriff. Der Versteifungsrahmen mit den zwei Schrauben besteht diesmal aus Holz; er erhält Tuchüberzug, wenigstens an den Enden. Eine hauptsächliche Neuerung betrifft die Suspension. Drähte sind verpönt, an ihre Stelle treten dünne glatte Stricke aus der stärksten Seide. Das Netz fällt weg, die Aufhängung



greift aber ebensowenig direkt an die Hülle an — statt dessen ist diese in ein ganz eigentümliches ‹Geschirr› aus seidenen starken teilweise angenähten Riemen oder Bändern, die sich ohne Luftreibung fest anlegen, eingespannt wie ein Pferd. Wie sich das alles bewährt hat, darüber hofft Verfasser bald wieder berichten zu können. Zu erwähnen wäre noch, daß Stevens Ballonhalle ein ganz impossantes, besonders außerordentlich hohes Bauwerk ist, indem auch Ballons größten Umfangs Unterkunft finden können. Eine neuartige Einrichtung ist eine kellerartige, mit einer Art von Versenkung versehene Ausgrabung unter dem Boden, die bequemen Zugang zur Maschinerie des vollendeten Flugschiffs von unten gewährt.[1]   D. O.

[1]) Anm. der Red.: Ist auch bei Lebaudy angewendet.

Von Stanley Spencers Luftschiff.

Von Stanley Spencers Luftschiff hatte man lange nichts gehört, bis er vor kurzem einen vom Krystall-Palast aus um die Kuppel der St. Paulskirche vorzunehmenden Flug mit Rückkehr zum Krystall-Palast — ankündigte. Am 5. September wurde das Luftschiff in den Hangar des Krystall-Palastparks gebracht und sofort die Füllung mit Leuchtgas zur Prüfung der Undurchlässigkeit begonnen. Zur Gebrauchsfüllung wird Wasserstoff verwendet. Das Fahrzeug ist das größte jemals in England gesehene (vgl. S. 343). Spencer sprach sich dahin aus, es werde kein starker Wind ihn stören, doch schien dies bei Vorversuchen am 12. und 14. September nicht ganz zutreffend. Endlich Donnerstag, 17. September, wurde der große Flug begonnen, da der Tag heiter war und der Wind mäßig schien. Gegen 4½ Uhr öffneten sich die Tore des Riesenhangars auf dem Poloplatz von Sydenham und das Luftschiff wurde durch eine in der Zuschauermenge knapp ausgesparte Gasse zum freien Aufstiegsplatz gebracht, in allen Teilen nachgesehen, abgewogen, dann am Tau hochgelassen, wieder herabgezogen, im Gleichgewicht reguliert, nach einem zweiten Aufstieg am Tau und einigen Bewegungen nochmals herabgenommen, um am Motor etwas in Ordnung zu bringen, wobei Spencer in der Gondel verblieb, und etwa 10 Minuten nach 5 Uhr wurde auf Spencers Kommando losgelassen. Der Ballon erhob sich gerade in die Luft, das Schlepptau riß ein paar Telegraphendrähte ab, der rot angestrichene Propeller (tractor genannt, denn er zieht rationellerweise den Ballon, statt ihn zu schieben) setzte sich in Bewegung und schien dem Augenmaß nach ca. 150 Umdrehungen p. Min. zu machen und das Fahrzeug schlug die nordwestliche Richtung ein, zuweilen Bogen fahrend oder ähnlich einem Boote leicht wippend. Der Wind war unten sehr leicht gewesen, zeigte sich aber oben kräftig und führte gerade auf St. Paul zu. Der Flug wurde sehr hoch genommen, vielleicht aus Besorgnis vor Türmen, Schlöten pp., auch ist es vom Ballon aus schwer zu sehen, wie hoch das Schlepptauende über einen Gegenstand hinwegschwebt. Um 5.27 Uhr wurde vom St. Pauls-Kirchhof aus das Schiff gesehen, das in weitem Bogen nach Osten ausbog, einen Halbkreis beschrieb, um 5.35 Uhr im Nordosten der Kathedrale stand und um 5.40 Uhr in nördlicher Richtung verschwand. Das Turmkreuz zu umsegeln, war nicht gelungen, obwohl sich Spencer bei wiederholten Steuerversuchen die Haut von den Händen geschunden hatte. Beim Ankämpfen gegen den Wind soll die Erschütterung sehr groß gewesen sein, so daß es ihm schwer war, sich aufrecht zu halten. Das Erfolglose des Kampfes sehend, wendete Spencer nach NO. und fuhr mit dem Wind über die Great Northern Railway Station, über das Gelände von Alexander Palace, wo er ursprünglich im Fall des Mißerfolgs landen wollte, was er aber jetzt aufgab, dann weiter über Enfield, und als Southgate erreicht war, wurde die Maschine abgestellt und im Trent Park New Barnet auf Mrs. Devans Gut glatt gelandet. Nachdem er sich das Vergnügen gemacht, die zwei jungen Damen des Hauses in seinem Luftschiff rings um den Park zu fahren, begab er sich mittels Automobils nach Hause. Das Luftschiff wurde verpackt und gelangte unbeschädigt in den Park bei Sydenham zurück. Spencer selbst ist natürlich ganz befriedigt, erinnert daran, daß Santos Dumont sechs Versuche machen mußte, bis ihm das Umfahren des Eiffelturms gelang. Die Lenkung des Fahrzeugs hatte sich auch sehr gut bewährt, auch bezüglich Steuerung nach der Höhe durch Verschiebung der Schlepptaulast. Ein am 9. September nachmittags unternommener zweiter Versuch endete ebenso mit Mißerfolg. Nach Überwindung einiger Vor-Schwierigkeiten erhob sich das Fahrzeug um 4 Uhr vom Krystall-Palast, beschrieb einige Bögen, kam gegen den Wind langsam vorwärts und mußte nach ungefähr eine Stunde währendem Kampfe, da Petroleum, Ballast und Gas zu Ende gingen, in Peckham Rye, etwa 6 km von St. Paul entfernt, landen. Am 26. September begnügte sich Spencer mit Ausführung verschiedener «Achter» über dem Poloplatz in Sydenham, etwa 90 m über dem Boden, begleitet von seiner Frau. Vorläufig bleibt die Beschränkung der Verwendbarkeit auf Tage der Windstille oder schwacher Luftströmung noch bestehen, wie bei Santos Dumont. K. N.



Dr. Barton.

Dr. Barton, Vorsitzender des Londoner aëronautischen Instituts, weiß, daß man nur mit großen Mitteln etwas Bemerkenswertes erzielt — wenn es geht. Nach einem Vertrag mit dem Kriegsministerium baut er vorläufig ein auf dem Schwebegedanken mittels Ballons beruhendes Luftschiff, das zwischen Gondel und Tragballon bewegliche Trag- und Gleitflächen erhält und mit Motoren von 150 Pferdestärken ausgerüstet wird. Durch Vergrößerung der Dimensionen der Treib- und Gleitvorrichtungen und Verkleinerung jener des Tragballons bei jedem neuen Bau soll nach und nach Unabhängigkeit von einem tragenden Körper, dagegen eine Geschwindigkeit von 90—130 km per Stunde, also 25—36 m per Sekunde erreicht werden, mit der man schon gegen eine steife Brise aufkommt. Nach dem gegenwärtigen Vertrag ist ein Fahrzeug zu liefern, das 7 Personen trägt, 21 km per Stunde läuft und 3 Tage Luftfahrt leistet. Ob das allmähliche Entwöhnen vom Ballon gelingt, dürfte für späterhin entscheidend sein.

Über den Bau bringt der «Daily Telegraph» einige Angaben, welche hier noch nach anderen Quellen vervollständigt werden sollen: Der Tragkörper ist geschoßförmig, der Haupterstreckung nach zylindrisch. Das Rahmenwerk des Schiffes mißt 44 m, das Deck 42,8 m, das Steuer noch 0,9 m. Der Ballon, wohl der größte jetzt bestehende, hat 52 m Länge. Über der Seidenhülle liegt ein starker Mantel, welcher ringsum die Schleifen zur Befestigung der Aufhängungen des Gondelrahmens trägt. Der Ballonraum ist in 3 Abteilungen getrennt und besondere Vorrichtungen verhindern den Wasserstoffgasverlust. Bambus ist zum Rahmenwerk verwendet, welches trotz leichten Aussehens die Belastung durch 100 Mann ertrug. Mit Motoren und Bemannung wird das Ganze gegen 7 Tonnen wiegen. Die drei 50pferdigen Petroleummotoren sind auf Aluminiumbettungen an beiden Enden und in der Mitte eingebaut und der Bewegungsmechanismus befindet sich unter Deck, um dem Maschinenpersonal freie Bewegung zu lassen. Die Motoren sind aus Paris bezogen. Zwischen jenen in Mitte und Stern sind Stände für den Steuermann und den Aëronauten angebracht. Die Leitung geschieht ähnlich wie auf den Dampfschiffen durch Maschinentelegraphen und ist jeder der 3 Ingenieure imstande, erhaltene Befehle auszuführen, ohne seine Stellung zu ändern. Um das Luftschiff zu heben oder zu senken, sind 30 Gleitflächen vorgesehen von 0,9 zu 4,6 m Ausdehnung. Dieselben sind zu je 5 auf beiden Seiten von den Motoren angebracht und können in beliebiger Neigung nach vor- oder rückwärts gebracht werden. Zur Erhaltung des Gleichgewichts in der Längsrichtung sind an beiden Enden des Rahmens Wasserbehälter mit Fassungsvermögen von je 50 Gallonen (ca. 227 l) eingebaut, die durch automatisch wirkendes Pump- und Röhrenwerk verbunden sind, sodaß Gewichtsverschiebungen durch Bewegungen der Leute auf Deck sich von selbst ausgleichen. Die 6 Bewegungsschrauben an den Seiten sollen bei vollem Lauf per Minute durch 21000 Explosionen ca. 34000 cbm Luft bewegen und hierfür 200 Umdrehungen machen. Dadurch würde es möglich, einen Weg von 40—48 km per Stunde zurückzulegen, und wäre für den Zeitraum von 48 Stunden die Mitnahme von 800 kg Petroleum erforderlich. Bei etwa nur eine Stunde dauernden Fahrten könnten der Gewichtsersparnis entsprechend außer den 3—4 zur Bedienung nötigen Leuten noch bis zu 6 Personen mitgeführt werden.

Sollten die gegenwärtig vorzunehmenden Versuche günstige Ergebnisse liefern, so will das Kriegsministerium zum Bau eines größeren Luftschiffs mit Motoroen über 600 Pferdekräfte Barton übertragen.

Solch ein größeres Fahrzeug soll dann etwa 12 Personen mitbefördern und ist für Kriegszwecke, Transport von Lebens- und Verbandmitteln, Sichtung entfernter Truppen oder Schiffe; Signalisierung von Unterseebooten pp., dann Erforschung sonst nur schwer zugänglicher Länder, z. B. Landstriche längs großer Ströme, geplant.

Ein sportlicher Zug wird dem Ganzen nicht fehlen, was in England von wirksamster Bedeutung ist.

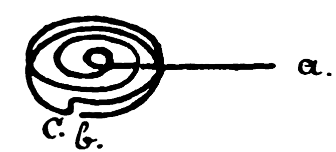
K. N.



Hargraves Versuche.

Von Lor. Hargrave ist nun ein Originalbericht an unsere Zeitschrift über jene Maschine eingetroffen, von welcher in Heft 7 die Rede war. Obgleich derselbe einige Wiederholungen bringt, vielfach wegen zu knapper Fassung schwer, ja fast unverständlich ist und auch nicht von einem Erfolg erzählt, halten wir es für am Platz, ihn in möglichst getreuer Übersetzung wörtlich mitzuteilen, denn er bezieht sich auf gründliche praktische Versuche. Es läßt sich da ebensoviel aus dem Verfehlten lernen, wie aus dem Geglückten und bei eingehendem intensiven Studium viel zwischen den Zeilen lesen und aus dunkeln Stellen erraten. Berichte über Arbeiten solcher Art sind zu selten, als daß nicht durch ihre wörtliche Mitteilung einem jeden Gelegenheit geboten werden sollte, an der Quelle zu schöpfen und seine eigenen Schlüsse zu ziehen. Über besonders schwer verständliche Punkte fühlt sich zwar der Übersetzer versucht, eine Erklärung beizufügen.

Die Beschreibung des Brenners wird so am besten aus nachfolgender kleinen Skizze verstanden:



Ein Rohr ist an einem Ende a mit einem Benzinbehälter, der das Benzin unter Luftdruck enthält, verbunden, am andern Ende b gechlossen. Es ist, wie ersichtlich, nach Uhrfederart in eine Spirale gebogen, deren sämtliche Windungen bis zum Punkt c in derselben horizontalen Ebene liegen. Beim Punkt c biegt sich die Röhre um eine Strecke von 1½ Zoll senkrecht nach unten, dann wieder horizontal und bildet so vom Punkt c bis zum geschlossenen Endpunkt b einen horizontalen vollen Kreis vom selben Durchmesser, wie die Spirale darüber. Auf der oberen Seite ist sie, soweit sie den besagten Kreis bildet, mit 18 kleinen Löchern durchbohrt. Hier haben wir, nach der Meinung des Übersetzers, einen Brenner, dessen Idee vom physikalischen Standpunkt nichts Neues enthält, vom Standpunkt der Wohlfeilheit[1]) und des Sparprinzips beim Experimentieren aber eine geniale Erfindung genannt zu werden verdient. Ein Stück Rohr kostet wenig, das Biegen und Bohren der Löcher und Zuklemmen des Endes ist die Arbeit von 1½ Stunden. Die Löcher zwar müssen nach Anzahl und Durchmesser in genau passendem Verhältnis zum innern Röhrendurchmesser stehen, sonst fließt aus einem mehr aus, als aus dem andern. Um den Brenner in Betrieb zu setzen, schafft man zunächst, wie Hargrave angibt, vermittelst einer Handluftpumpe Luftdruck im Benzinbehälter, erhitzt dann, wohl am besten mit einer großen Spiritusflamme, den Brenner und öffnet dann vorsichtig den Hahn zwischen Benzinbehälter und Brenner. Das die Spirale durchfließende Benzin verwandelt sich in überhitzten Dampf oder «Gas», wie Hargrave sagt, entzündet sich an der Spiritusflamme und bildet wegen seiner hohen Ausflußgeschwindigkeit und

1) 180 Mark ist ein gewöhnlicher Preis für den Brenner in einem amerikanischen Dampfautomobil von 3½ P. S.



seiner hohen Temperatur eine intensiv heiße weiße Flamme ohne Ruß. Die Spiritusflamme wird jetzt entfernt und die Vergasung geht weiter durch die Hitze des Brenners selbst vor sich. Hier zeigte sich nun, daß dieses auch vom physikalischen Standpunkt einen glücklichen Einfall verkörpert, denn die größte Hitze herrscht an der Peripherie; so wird erstens das in der Mitte der Spirale eintretende Benzin nicht sofort mit allzuheißen Heizflächen in Berührung gebracht, was eine unregelmäßige, stoßweise Verdampfung ergeben würde, sondern erwärmt sich, verdampft und wird überhitzt, stufenweise, je näher es der Peripherie kommt; zweitens kommt die Flamme nur mit dem Teil der Spirale, der schon mit heißem Dampf gefüllt ist, in direkte Berührung und ist so die letzte eventuelle Veranlassung zur Rußbildung beseitigt. Die Beschreibung des Brenners ist mit das Wertvollste, was dieser neue Bericht an Information liefert, und bildet ein Kennzeichen für den Wert des übrigen. Die erste Heizung mit der Spiritusflamme hat, wie Hargrave sagt, vorsichtig zu geschehen, sonst käme infolge zu heißer Heizflächen, nach dem Gesetz des Leidenforstschen Tropfens, unverdampftes Benzin zum Ausfluß; so ist seine betreffende Stelle zu verstehen.

Es ist sehr interessant, daß Hargrave genügende Festigkeit des Aufbaus ohne Spanndrähte erreichte. Das angewandte Prinzip ist in der Beschreibung unverständlich, es ist eine Erfindung Professor Graham Bells und Verfasser hofft, bald darüber genauer berichten und so auf den vorläufig «auf Kredit» hinzunehmenden Punkt des Hargraveschen Berichts volles Licht werfen zu können.

Was über die Kreuzkopfbolzen gesagt wird, ist kaum verständlich, aber auch ohne Wichtigkeit, man kann sich einfach denken, daß durch ein mangelhaft beschriebenes Arrangement eine nicht gerade wesentliche Gewichtsersparnis herbeigeführt wurde.

Daß der Hauptschwimmkörper zugleich als Reservoir für das Speisewasser dient, ist sehr natürlich, es wäre nur interessant gewesen, zu erfahren, wie der betreffende Behälter darin beschaffen war, um Schwerpunktsverschiebungen zu vermeiden. Für Hargraves drastisches Verfahren ist es charakteristisch, daß die betreffende Maschine sich jetzt in der Rumpelkammer (eigentlich auf dem «Abfallhaufen» «scrap-heap») befinden soll. Von seinem Standpunkt fand er, daß er genug daran gelernt habe. Frisch anzufangen, hat allerdings auch vom objektiven Standpunkt Vorteile, aber andere hätten mit derselben Maschine bei Ersetzung der ganz verfehlten Schraubenkonstruktion durch eine entsprechendere ganz verschiedene Resultate erzielt, statt durch Erhöhung der Motorenkraft und virtuose Ausbildung anderer Punkte eine neue Maschine auch mit einem gründlichen Fehler doch noch zum Fliegen zu bringen zu versuchen. Daß ein Experimentator in einer Richtung sein Ziel verfehlt, nimmt aber seinen sonstigen Errungenschaften nichts von ihrem Wert. Architektonisch scheint diese Hargravesche Maschine eine sehr achtenswerte Leistung vorzustellen, besonders in bezug auf den Kessel. Lassen wir ihn darum selber reden:

« Die ziemlich mageren Nachrichten über meine Nr. 25, die bekannt wurden, sind eine Folge des Systems, das meinen Arbeiten zugrunde liegt. Ich gedenke durch unsere « Royal Society » eine Beschreibung davon mit vollen Details zu veröffentlichen und zwar als eine Art von Vorwort zu dem Bericht über jene Maschine, die mich tatsächlich vom Boden erhebt. Es würde für unsere Mitglieder zu ermüdend sein, lange Beschreibungen der ergebnislosen (inefficient) mechanischen Sklaverei anzuhören, welche den einzigen sicheren Weg zum Erfolg darstellt; und wenn ich ein solches Schriftstück dem concilium der « Royal Society » anböte, so hätte ich das Gefühl, daß seine eventuelle Zurückweisung eine ganz angemessene Maßregel wäre.

Es erscheint mir als eine Sünde am gesunden Menschenverstand des zwanzigsten Jahrhunderts, daß Männer wie Lebaudy, Dumont, Barton und andere, die, wie es heißt, völlig überzeugt sind, daß der Gasbehälter keinen Platz in der Flugmaschine der Zukunft finden wird, fortfahren, Geld für «leichter als die Luft»-Maschinen auszugeben. Die günstigste Ansicht, die ich dieser Sache abgewinnen kann, ist die, daß jene es vorziehen, mit einem eigenartig geformten, langsam fahrenden Ballon ein Schauspiel zu bieten und so den Applaus der gaffenden Menge zu gewinnen, statt ihr Geld, ihre Zeit und ihre Geschicklichkeit der allmählichen Entwicklung der Flugmaschine zu widmen, die allerdings in ihren ersten Formen ein zahmes und bescheidenes Ding und aller sensationellen und in die Augen fallenden Eigenschaften bar sein muß.

Ich ergreife diese Gelegenheit, um den deutschen Erfindern, die zweifellos so gut wie unsere englischen glauben, daß sie durch den Gebrauch des Geldes anderer sich des Erfolges versichern könnten, zu sagen, daß sie besser daran tun, diese Hoffnung fahren zu lassen und sich für die Konstruktion ihrer ersten wirklichen Flugmaschine auf ihre eignen starken Arme und auf ihr gesundes Urteil zu verlassen. Und vor allen Dingen kein Geld für Patente wegzuwerfen. Denn wenn eine Erfindung neu, nützlich und patentiert ist, so wird der Rest des Lebens des Erfinders in einem unaufhörlichen Krieg gegen unbefugte Ausnutzung (infringers) zugebracht; wenn sie dagegen neu, nützlich und vom Erfinder bloß veröffentlicht ist, so wird dann notwendig die Vollkommenheit seiner Arbeit und die Mäßigkeit seines Preises alle Konkurrenz aus dem Felde schlagen.

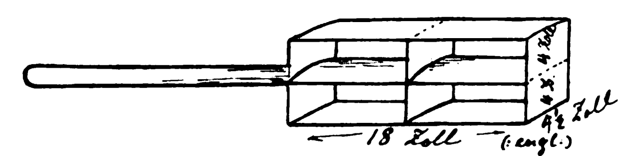
Mein Motor Nr. 25 kann mit der Maschine von Herrn Kress in eine Klasse gezählt werden; sie ist dazu bestimmt, auf dem Wasser so lange zu schwimmen, bis sie kräftig genug angetrieben (pushed) wurde, um auf der Luft schwimmen (float) zu können. Ihre einzelnen Teile sind folgendermaßen angeordnet: Der Hauptschwimmkörper ist spindelförmig, 25 Fuß und 7 ¼ Zoll lang und von einem größten Durchmesser von 10 Zoll, an jeder Seite befindet sich ein Ausleger, um den Apparat auf dem Wasser in Balance zu erhalten. Kessel, Maschine, Schraube, Schwimmkörper und Sitz sind in feste Verbindung miteinander gebracht vermittelst Blechröhren von 2 Zoll Durchmesser. Ich finde in dünnem Blech ein für diese Art der Arbeit sehr geeignetes Material. Zwei solcher Blechrohrmasten, ungefähr je 7 Fuß hoch, dienen dazu, das System von Aërokurven zu halten, welches aus 470 Quadratfuß Muslin besteht, die in zwei Dreidecker-Zellen angeordnet sind. Die nötige Widerstandsfähigkeit des Aufbaues wurde dadurch erzielt, daß ein jeder Punkt eingeschlossenen Raumes von nur 4 Dreiecken umgeben wird; Graham Bell hat kürzlich auf den Wert dieses Systems hingewiesen. Draht ist für weiter nichts verwendet, als zur Befestigung des Kessels.

Zum Auf- und Absteuern ist lediglich ein horizontales Steuerruder am vorderen Ende des Hauptschwimmkörpers vorgesehen.

Die Möglichkeit der Herstellung eines Kessels für schnellste Dampfentwicklung (flash boiler), der nur 13½ Pfund wiegt und dabei 13⅓ Quadratfuß Heizfläche besitzt, ist glaublich, wenn ich sage, daß der Strom von Dampf und Wasser gleichmäßig auf vier Röhren von gleicher Länge verteilt ist, indem die vier Enden auf der einen Seite mit einer Speisewasserzuführungsröhre und auf der andern mit einem Dampfrohr verbunden sind. Jede der vier Röhren empfängt den gleichen Betrag von Hitze, weil eine jede ebenso oft und ebenso hoch um den gleichen Feuerraum in Windungen geführt ist.

In anderen Worten: Der Kessel besteht nur aus einem Schlangenrohr, von dem aber eine jede Windung vier Röhren enthält und das 10³/₄ Zoll Durchmesser und 2 Fuß 5 Zoll Höhe besitzt. Die Kupferröhren haben 0,27 Zoll lichte Weite und wurden bei einer Gesamtlänge von 191 Fuß auf einen halben Millimeter Wanddicke heruntergedreht von dem schweren Material, das man hier nur kaufen kann. Das Kesselgehäuse besteht aus Asbestpappe. Der durchschnittliche Dampfdruck betrug etwa 200 Pfund (auf den Quadratzoll = 13,6 Atmosphären). Der Kessel ist zweimal geplatzt, beidemal an einer Stelle, wo das Material geringwertig war, welche indessen leicht herausgesägt und erneuert werden konnte. Der ganze Kessel ist mit Silber gelötet.

Petroleum dient als Brennmaterial in einer Art von Primus-Lampe. Es ist nämlich ein geschlossener Behälter vorhanden, 5 Zoll im Durchmesser und 10 Zoll hoch, der mit einer Luftpumpe zum Handbetrieb und einer teilweise mit gefärbter Flüssigkeit gefüllten Glasröhre versehen ist, die annähernd den Luftdruck (28 Pf.) im Behälter anzeigt. Der Brenner besteht aus Kupferrohr von 0,32 Zoll äußerem Durchmesser und 0,24 Zoll lichter Weite; dieses ist zu einer Spirale von 4 engliegenden Windungen von 6,3 Zoll mittlerem Durchmesser zusammengebogen; jenes Ende der Röhre, das nicht mit dem Brennstoffbehälter verbunden ist, liegt 1¹/₂ Zoll tiefer als die Spirale und bildet dort einen Kreis von 6,3 Zoll Durchmesser und ist am Ende natürlich geschlossen. Dieser Umkreis hat auf der oberen Seite 18 kleine Löcher von 1 mm Durchmesser, aus denen das Gas austritt. Ein Hahn reguliert den Zufluß des Petroleums. Die Spirale wird rotglühend und bei langsamer erster Heizung findet keine Überfüllung mit Petroleum statt. Die Maschine vom Whiteheadsystem hat 2 Zylinder von 3¹/₂ Zoll Durchmesser und 3³/₄ Zoll Kolbenhub. Die Kolbenventile haben 1¹/₄ Zoll Durchmesser und werden von einem Exzenter getrieben. Es ist eine hübsche Anordnung der Kreuzkopfbolzen vorhanden die von halbkreisförmigem Querschnitt sind und so einmal den Betrag des Bolzendurchmessers an der Länge des Rahmenwerks zwischen den Zylindern ersparen. Die Speisepumpe arbeitet auf der andern Seite des Kurbelbolzens, ihr Kolben ist 0,52 Zoll im Durchmesser. Ihr Hub kann (während des Gangs der Maschine) von ganz auf halb adjustiert werden, und sie kann, um die Maschine in Betrieb zu setzen, mit der Hand bewegt werden.



Der erste Propeller war von 6 Fuß Durchmesser, 30° Steigungswinkel und 6¹/₄ Quadratfuß Fläche, welche letztere an einem jeden seiner vier Arme in 3 Decken angeordnet ist, die 18 Zoll lang und 4¹/₄ Zoll breit und in einer Entfernung von 4 Zoll von einander angebracht sind. Alles war aus astfreiem Tannenholz gefertigt und nach Sattlerart zusammengenäht. Es fand sich indessen, daß dieses System nur einen Druck von 14 Pfund bei 337 Umdrehungen die Minute lieferte. Der zweite Propeller besitzt denselben Durchmesser und Steigungswinkel an den Enden, aber die hölzernen Flügel sind genaue Schraubenflächen. Dieser drückte 17 Pfund mit 255 Umdrehungen per Minute.

Der Leser wird hauptsächlich interessiert, sein das Gewicht von allem diesen und die wahrscheinliche Belastung pro Quadratfuß, die ich zu heben hoffte, zu erfahren.

Dampfmaschine, Kessel, Schwimmkörper, Rahmenwerk und Schraube wiegen	94	Pfund
Im Hauptschwimmkörper ist Aufbewahrungsraum für	55	» Wasser
Petroleum	3¹/₂	»
Muslin	9¹/₂	»
Mein eigenes Gewicht	162	»
Zusammen	324	Pfund

Dies läßt 146 Pfund verfügbar für Spannrahmen(booms), Seilwerk und Steuerapparat, bevor die Belastung auf jeden Quadratfuß die Höhe von einem Pfund erreicht, und wenn ich die Maschine hätte dazu bringen können, bis 40 Pfund zu drücken, so würde ich eine starke Hoffnung gehabt haben, einen kurzen Flug von 5 oder 10 Minuten Dauer ausführen zu können; aber nach 17 Versuchen unter Dampf finde ich, daß die besten mittleren Resultate bei einigen der besten Fahrten im Durchschnitt betragen: 13¹/₂ Pfund Schraubendruck, 202 Pfund Dampfdruck, 243 Schraubendrehungen die Minute; 1¹/₄ Pints Petroleum, 6,2 Pints Wasser verdampft in 4 Minuten 53 Sekunden.

Bei jeder Experimentierarbeit kommt eine Zeit, wo es notwendig ist, zu entscheiden, ob die Resultate der Schätzung nahe genug kommen, um weiteres Erproben zu rechtfertigen, oder ob von neuem zu beginnen ist; und die Entscheidung über diesen Punkt ist so ziemlich die strengste Prüfung, die ein Experimentator durchzumachen hat, denn man faßt eine Art von Liebe für die Schöpfung des eignen Hirns und der eignen Hand, die sich nicht so leicht entwurzeln läßt. Indessen Nr. 25 befindet sich jetzt in der Rumpelkammer und Nr. 26 in seinen Anfangstadien; und obschon die Arbeit gut im Gang ist, so ist es noch zu früh für eine öffentliche Beschreibung; wenn aber einer der geehrten Leser dieser Zeilen sich im Besitz von einfachen funkengebenden Apparaten und bequem zu ladenden leichten Batterien für dieselben, die nur zu einer Fahrt von 15 Minuten Dauer zu reichen brauchen, befindet, würde es mir von wesentlichem Nutzen sein durch die gfl. Mitteilung, wo dieselben zu erhalten sind.

Law. Hargrave,
Woollahra Point Sidney. New South Wales
den 28. Juni 1903.

Aus **Washington** wird von dem erfolgreichen Versuch mit dem Modell Emile Berliners berichtet. Es handelt sich um einen Gleitflugapparat, dessen Hauptkörper aus Alluminium und Weißblech hergestellte, nach unten hohle Bogenflächen (Halbzylinder) aufweist, die sich zu breiten Schwanzenden nach hinten abflachen. Der Apparat wird nicht wie jener Langleys durch besondere Vorrichtungen abgestoßen, sondern erhält den Antrieb durch zwei am Rückteil angebrachte Raketenkörper. Das Ganze ist ca. 3 m breit und 4,3 m lang.

Rollen zur Unterstützung des ersten Anlaufs sind unten angebracht. Der Probeflug soll so stetig und die Landung so befriedigend gewesen sein, daß die Ausführung im großen beabsichtigt ist. Wegen eines leichten Motors zur Erhaltung der Vorwärtsbewegung und wegen besonderer Konstruktion einer dem Vogelschwanz nachgebildeten Steuerung sind weitere Versuche in Aussicht genommen. K. N.

Aus **Kirchheimbolanden** (Pfalz) wird berichtet, daß es einem Monteur Platz gelungen ist, ein lenkbares Luftschiff herzustellen, dessen Ballon aus gummiertem Stoff in sechs Abteilungen besteht und im untern Teil aus Aluminium gebaut ist. Fünf Schrauben bewirken die Bewegung.

Die Steuerschraube befindet sich an der Spitze des Fahrzeuges, ist nach allen Richtungen wendbar und macht 3500 Umdrehungen pro Minute, zwei Schrauben dienen zum Vortrieb und befinden sich zu beiden Seiten rückwärts, zwei Schrauben stehen auf den beiden Enden des Rückens des Schiffes und dienen zum Heben oder Senken. Beim Niederlassen auf Wasser soll das Ganze wie ein Schiff schwimmen, so daß die Landung überall stattfinden kann. Ausstellung in St. Louis ist beabsichtigt. K. N.

Ein großer lenkbarer Ballon „Auto" wird in San Franzisco für die Ausstellung in St. Louis fertig gestellt. Dem Gedanken Zeppelins folgend besteht der Ballon aus einem festen Körper aus Aluminium und enthält in sechs Kammern sechs Seidenballons. Der Ballonkörper ist zylindrisch und endigt in zwei Kegelspitzen. Die Bewegungsschrauben befinden sich an beiden Spitzen und sind derart wendbar, daß sie

immer im gleichen Sinne wirken. Außerdem sind ihre Schaufelblätter verstellbar. Auf dem Rücken des Zylinderkörpers sitzen zwei Schrauben, welche das Senken ohne Ventilöffnen bewirken sollen. Zwei Steuer, unter den beiden Endkegeln angebracht, sind so verbunden, daß sie ebenfalls immer im gleichen Sinne der Wendung wirken. Zwei Maschinen von je 50 Pferdekraft können je nach Bedarf auf die Schrauben wirken. Neu ist die Anbringung von je 3 hintereinander zu beiden Seiten des Ballons angebrachten Horizontalflächen, welche gleichzeitig nach vorn oder nach rückwärts schräg nach oben oder unten gestellt werden können. Hierdurch soll ein Auf- und Absteigen in gleichbleibend horizontaler Lage des Ballons erreicht werden. Der Raum für Maschinen und Bedienungspersonal befindet sich in einer im Ballonkörper selbst ausgesparten Gallerie, die durch eine gewölbte Aluminiumdecke von den Gasräumen getrennt ist. Für Passagiere und Post wird eine eigene mit Windschutz versehene Gondel nahe unter dem Maschinenraum angehängt. 30 Passagiere mit Handgepäck und ca. 1000 Pfund Post sollen transportiert werden. Der Erbauer Charles Stanley glaubt auch gegen die heftigsten Winde ankämpfen zu können. Vorerst ist das Resultat einer Probereise San Franzisco—San Diego abzuwarten. K. N.

M. Romeo Frassinetti, Infanterie-Hauptmann in Ravenna, hat einen neuen lenkbaren Ballon gebaut, der vom italienischen Kriegsministerium voraussichtlich angenommen wird. Von anderen Langballons unterscheidet er sich durch besonders angeordnete horizontale und vertikale Gleitflächen, die zur Lenkung in jeder gewünschten Richtung, auch schräg auf- und abwärts, dienen. Auch ein neues Schraubensystem ist verwendet. Die Geschwindigkeit ist auf 52 km berechnet, welche 40 Stunden lang eingehalten werden soll. Auch dieses Luftschiff soll womöglich in St. Louis zur Ausstellung kommen.

K. N.



Zugfedern aus Stahl oder Gummi?

Von **Arnold Samuelson,** Oberingenieur in Schwerin i. M.

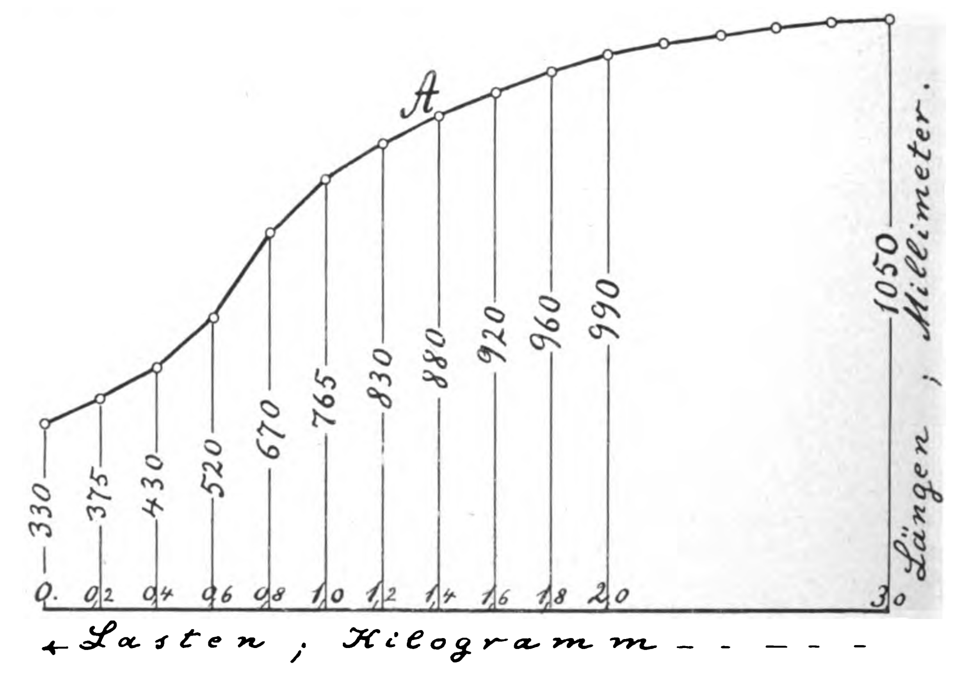
Bei der Konstruktion von Flugapparaten, sei es im kleinen oder großen Maßstabe, müssen Federn zu den verschiedensten Zwecken zur Anwendung kommen. Größte Gewichtsersparung im Vergleich zu der erforderlichen Leistung ist hierbei geboten. Es ist daher wichtig, zu wissen, nach welchen Grundsätzen Gummifedern berechnet werden müssen und in welchem Maße ihre Leistung im Vergleich zum Gewichte den aus Stahl gefertigten Federn überlegen ist. Um über diese Frage Klarheit zu gewinnen, habe ich eine Anzahl Versuche angestellt, freilich nur in kleinem Maßstabe, deren Beschreibung und Ergebnis hier mitgeteilt werden soll. Ich nehme aus mehreren Versuchen einen heraus; die übrigen haben so gut wie dasselbe Resultat ergeben.

Ein Schlauch von 330 mm Nutzlänge aus schwarzem (nicht vulkanisiertem) sogenannten Patentgummi, wie diese Schläuche zu chirurgischen Zwecken in den Handel kommen, hatte 6 mm äußeren Durchmesser bei 1,5 mm Wandstärke, der innere Hohlraum somit 3 mm Durchmesser. In die Enden des Schlauchs war je ein Haken in zuverlässiger Weise eingebunden, so daß die zur Ausdehnung gelangende Nutzlänge 330 mm betrug. Eine leichte Gewichtsschale wurde angehängt, wodurch die Länge so gut



wie gar nicht sich änderte. In diese wurden sukzessive Gewichte gelegt und die zugehörige Schlauchlänge gemessen.

Die so erhaltenen Längenzahlen erwiesen sich jedoch als unzuverlässig, weil der Schlauch, nachdem jede einzelne Gewichtsabstufung eingebracht war, seine Länge minutenlang noch etwas änderte. Da es sich herausgestellt hatte, daß dieser Schlauch, nachdem er minutenlang 3 kg getragen hatte, vollkommen auf seine frühere Länge zurückging, so wurde diese Last zuerst angehängt und etwa 5 Minuten daran hängend belassen. Sodann wurde die Schale sukzessive in Abstufungen von 200 g entlastet und nach jeder einzelnen Entlastung die Länge gemessen. Das Ergebnis ist das eingedruckte Diagramm, in welchem die Belastungen auf der Abszissenaxe abgetragen sind, die zugehörigen Schlauchlängen als Ordinaten gezeichnet und die Längen eingeschrieben.



← Lasten ; Kilogramm - - - - -

Der Schlauch hatte 0,212 qcm Querschnitt; er hat Belastung ausgehalten: 3 kg, somit auf 1 qcm Querschnitt (unbelastet gemessen) 14,1 kg. So hoch darf selbstredend der Schlauch aktiv arbeitend nicht beansprucht werden. Aus dem Diagramm und aus dem Verhalten des Schlauchs, wie es der Augenschein ergab, glaube ich schließen zu müssen, daß die Grenze der aktiven Beanspruchung ungefähr bei A (siehe Diagramm) liegen muß, d. h., in einer Strecke, in welcher die Ausdehnung noch annähernd proportional der Belastung wächst. Diese Meinung wird durch die übrigen Versuche bestätigt. Demgemäß kann die zulässige Ausdehnung des Schlauchs so angenommen werden, daß seine Länge das 2,6 fache der Länge im unbelasteten Zustande beträgt, die Ausdehnung mithin das 1,6 fache der Länge;

$330 \cdot 2{,}6$ ist $= 858$, welche Länge ungefähr dem Punkte A des Diagramms entspricht; die Belastung mit 6 kg per Quadratzentimeter bei 0,212 qcm Querschnitt ergibt 1,272 kg, welche Gewichtszahl ebenfalls dem Diagramm entspricht.

Bei einer Konkurrenz zwischen Gummifeder und Stahlfeder kann für letztere kaum eine andere Federgattung in Frage kommen als die Schraubenfeder, welche ja auch die vorteilhafteste Materialverwendung darstellt. Diese soll kurz mit der Gummifeder verglichen werden.

Die von der Schraubenfeder bei ihrer Ausdehnung aufgenommene, bei der Zusammenziehung wieder abgegebene Arbeit wird bekanntlich ausgedrückt durch:

$$A = \frac{1}{4} V \frac{t^2}{G};$$

hierin wird bezeichnet durch:

V: das Volumen der Feder, dargestellt durch den kreisförmigen Querschnitt $\frac{d^2 \pi}{4}$ des Stahldrahtes multipliziert mit der Nutzlänge $2 r \pi n$ bei n-Windungen.

t: der Torsionskoeffizient, d. h. die größte zulässige Spannung in der am stärksten beanspruchten Faser des Stahldrahts.

G: der Schub-Elastizitätsmodul oder Drehungsmodul, welcher als nach dem Elastizitätsmodul sich richtend angesehen wird.

Für besten Federstahl allgemein anerkannte Zahlenwerte sind (bezogen auf Zentimeter und Kilogramm): $t = 2740$ kg; $G = 750\,000$ kg; somit $\frac{t}{G} = \frac{1}{274}$; $\frac{t^2}{G} = 10$.

Es mag nun als Beispiel eine Schraubenfeder aus Stahldraht von 0,25 cm Durchmesser dienen, welche nach dem Radius 2,5 cm gewunden ist und 20 nutzbare Windungen hat; dann ist $V = 15{,}422$ cbcm. Die Kraft, welche diese Feder im Maximum ausübt, berechnet sich: $P = \frac{\pi}{16} \cdot \frac{d^3}{r} \cdot t = 3{,}3626$ kg; die Verlängerung, welche die Schraubenfeder dabei erleidet, berechnet sich: $\delta = 4 \pi n \frac{r^2}{d} \frac{t}{G} = 22{,}931$ cm. Die Arbeit entweder berechnet aus: $A = \frac{P \cdot \delta}{2}$ oder aus: $A = \frac{1}{4} V \frac{t^2}{G}$ ist $= 38{,}55$ cmkg oder 0,3855 mkg.

Es handelt sich nun darum, welche Dimensionen eine Gummifeder erhalten muß, um die gleiche Leistung herzugeben. Durch Vergleichung vieler von mir angestellter Versuche, deren einer eingangs beschrieben wurde, ergibt sich, wie bereits erwähnt, daß der Gummischlauch nicht höher beansprucht werden sollte, als mit 6 kg per Quadratzentimeter; hierbei dehnt sich der Schlauch auf das 2,6fache seiner unbelasteten Länge

aus, somit um das 1,6 fache seiner Länge. Der Querschnitt wird hierbei freilich entsprechend kleiner; aber dieser Umstand kann hier nicht in Betracht gezogen werden; es muß mit den Dimensionen des Schlauches im unbelasteten Zustande gerechnet werden.

Hiernach ist (im Sinne der Festigkeitstheorie) für den Gummischlauch, wenn bezeichnet wird durch: f der Querschnitt; l die Nutzlänge unbelastet; μ der Tragmodul; E der Elastizitätsmodul, V_1 das Volumen:

$$\mu = 6 \text{ kg}; \; E = 3{,}75 \text{ kg}; \; \frac{\mu}{E} = 1{,}600; \; \frac{\mu^2}{E} = 9{,}600.$$

Da die ausgeübte Kraft P sein soll = 3,3626 kg, so muß der Querschnitt f betragen:

$$f = \frac{3{,}3626}{6} = 0{,}5604 \text{ qcm};$$

da die Verlängerung δ betragen soll: 22,931 cm, so muß die Länge des Schlauchs sein:

$$l = \frac{22{,}931}{1{,}6} = 14{,}332 \text{ cm}.$$

Aus $A = \frac{P \cdot \delta}{2}$ oder aus $A = \frac{1}{2} V_1 \frac{\mu^2}{E}$ berechnet sich, da $V_1 = f \cdot l = 8{,}0318$ ist: A = 38,55 cmkg = 0,3855 mkg.

Hieraus ergibt sich:

	Stahl	Gummi
1. Volumen der Feder	15,422 cbcm	8,032 cbcm
2. Gewicht der Feder, wenn Stahl = 7; Gummi = 1:	107,95 g	8,03 g

Die Feder aus Stahl wiegt somit gerade 12 mal so viel als die Feder aus Gummi.



Kleinere Mitteilungen.

Ballonfahrten nach Rußland.

In der Luft gibt es keine Grenzen und jeder Luftschiffer genießt oben das Vorgefühl der für das himmlische Dasein uns versprochenen Aufhebung aller Unterschiede zwischen den Nationen und den einzelnen Individuen. Um so unangenehmer ist daher oft das Erwachen der Luftschiffer, wenn sie zur lieben Erde zurück in einem ihnen fremden Lande herabkommen.

Wir wollen vorausschicken, daß bei uns in Deutschland auch jeder fremde Luftschiffer, der landet und schutzbedürftig ist, Alles in entgegenkommender, höflicher Weise finden wird, und wir sind überzeugt, daß unsere Grenznachbaren im Westen wie im Osten sowohl, aus vielfacher Erfahrung dies vollauf bestätigen werden.

Wir tun damit eben nicht mehr und nicht weniger als das, was man von einem Kulturvolke billigerweise erwarten darf.

In Rußland — das wir nichtsdestoweniger als eines der bedeutendsten Kulturvölker ansehen — liegen aber doch die Verhältnisse so eigenartig, daß der Westeuropäer einige Vorsicht bei Ballonlandungen daselbst beobachten muß. Die ganze russische Grenze entlang befindet sich ein Kordon Grenzkosaken, welche sich dauernd im Wachtdienst befinden und jede unerlaubte Grenzüberschreitung und jede Steuerhinterziehung verhindern sollen. Diese Grenztruppen rekrutieren sich zumeist aus Gegenden, in denen der des Schreibens und Lesens Kundige ein Gelehrter ist. Wenn sie an sich auch gutmütige und bauernschlaue Naturmenschen sind, so fehlt ihnen doch andererseits jedes Einsehen von der Nützlichkeit des Ballons und jede Hochachtung vor der Autorität eines Luftschiffers. Sie behandeln daher jede Grenzüberschreitung im Ballon als unerlaubte und überlegen sich nicht erst, daß der Luftschiffer ja doch noch im Innern des großen Zarenreiches gefaßt werden muß, sondern handeln einfach instruktionsmäßig und schießen.

Nachdem kürzlich ein russischer Militärballon in Ostpreußen gelandet und nach der vorschriftsmäßigen Meldung des Führers ohne Umstände nach Rußland zurückgefahren ist, hat Ende Juli der Ballon Berson von Posen aus eine Fahrt zu einem Gegenbesuch nach Slupca an der russischen Grenze gemacht. Der Ballon wurde beschossen, die Luftschiffer landeten und wurden bis zur Ankunft der Offiziere des Grenzkordons gefangen gehalten. Das darauf folgende kameradschaftliche Beisammensein mit den russischen Offizieren ließ allerdings die Unbehaglichkeiten der Gefangenschaft vollkommen vergessen und unsere Luftschiffer sind des Lobes voll über die ihnen von dem Oberst des Ortes erwiesene liebenswürdige Gastfreundschaft.

Aber man trifft nicht immer einen intelligenten und gastfreundlichen Offizier und in der Gewalt von Kosaken und Unterbeamten bleibt die Gefangenschaft ein weniger angenehmer Zustand.

Am 8. August ging der österreichische Militärballon «Teufel», welcher von Przemysl aus am 7. August aufgefahren war, bei Kamieniz-Podolska in Polen nieder. Die beiden Offiziere, welche ihn führten, wurden 4 Tage lang gefangen gehalten, bis sie nach Eingang ihrer Legitimationen von den russischen Behörden freigelassen wurden.

Bei den bei uns so oft vorherrschenden westlichen Winden möge also jeder vorsorglich sein und eine Legitimation für Rußland unter allen Umständen bei sich führen. Wenn aber Wind und Wolken den Ballon ungewollt über die Grenze treiben, suche man vorsichtigerweise mehr im Innern in Nähe einer Eisenbahnstation niederzugehen, wenn es sich irgendwie machen läßt.

Eine Montgolfière in Berlin.

Im Jahr 1874 war an den Berliner Litfaßsäulen zu lesen, daß Herr Bendet aus Paris eine Ballonauffahrt unternehmen werde. Statt der Gondel trug der Ballon nur ein Trapez, und an diesem sowohl wie an und auf dem Ballon wollte Herr Bendet ganz außerordentliche Evolutionen vornehmen. Die Abbildungen zeigten ihn unter anderem oben auf dem Ballon knieend, den Hut in der Hand. Das Außerordentlichste war aber die Füllung des Ballons. Das Gas, so konnte man lesen, war Geheimnis des Erfinders und eine «ganz besondere Gasart». Die Füllung werde nur wenige Minuten in Anspruch nehmen. Der Aufstieg sollte, wenn ich nicht irre, vom «Hofjäger» vor sich gehen. Es ist aber nicht unmöglich, daß das Lokal der «Albrechtshof» war.

Dort stand an einer freien Stelle ein viereckiger Ofen aus weißen Kalksteinen, etwa $1\frac{1}{2}$ m hoch und 1 m im Geviert, der an einer Seite offen und oben mit einem Eisendrahtgitter bedeckt war. Daneben lag trockenes Stroh in Menge. Der Ballon war aus einem baumwollenen Stoff gefertigt und trug kein Netz, sondern an der sehr großen Öffnung einen starken eisernen Reifen und an diesem war das Trapez befestigt.

Der Ballon wurde zunächst über den Ofen gestülpt. Dann krochen vier Männer

zwischen Ring und Ofen hinein und richteten ihn mit langen Stangen, die oben lederne Polster trugen, auf. Ein fünfter stopfte das Stroh in den Ofen und zündete es an. Man sah deutlich im Innern des Ballons die Flammen lodern und bemerkte, wie das Ungetüm anschwoll und Form bekam. Bald krochen die Männer wieder hervor und hielten den Ballon von außen fest, während die Feuerung verstärkt wurde. Die Flamme schlug wohl bis zur Mitte des Ballons empor und wurde für unsere Ungeduld sehr lange in dieser Weise unterhalten. Endlich erschien Herr Bendet in hellem Matrosenanzug, ergriff das Trapez und stellte sich, soweit die Seile desselben reichten, vom Ballon entfernt, auf, der inzwischen von noch mehreren Männern gehalten wurde. Auf sein Kommando ließen alle los, und der Ballon schwang sich mit bedeutender Geschwindigkeit in die Lüfte. Herr Bendet wurde hierbei vorwärtsgerissen und stieß beim Aufschwung mit dem Fuß kräftig gegen den Ofen, der eine tüchtige Bresche erhielt. Er saß auf dem Trapez, während aus dem emporstrebenden Ballon dichter Qualm drang, und erreichte schnell eine sehr ansehnliche Höhe. Hier schwang er seinen Hut und verzichtete auf weitere Kunststücke. Man erzählte sich im Publikum, er habe sich bei dem Stoß gegen den Ofen das Knie verletzt. Um aber die Aufmerksamkeit von dem Luftschiffer abzulenken, erschien jetzt seine Gattin, die lebhaft gestikulierend und aufgeregt umherlaufend ausrief, es sei ein goldenes Medaillon verloren gegangen. Da sie aber Französisch sprach, erreichte sie wohl kaum den beabsichtigten Effekt, die Augen der Zuschauer vom Himmel der Erde zuzulenken. Jedenfalls mich interessierte der Ballon mehr, als irgend ein Medaillon und so sah ich, daß Herr Bendet nach etwa fünf Minuten bereits sich der Erde wieder näherte und zwar mit immer steigender Schnelligkeit. Der Wind hatte ihn ziemlich schnell fortgetrieben, sodaß ich nicht Zeuge seiner Landung werden konnte, die diesmal übrigens gut von statten ging. Später hat er aber, soviel ich mich erinnere, doch noch den Hals gebrochen. Das ist kein Wunder, denn er besaß weder Ballast noch Anker noch Ventil an seinem Luftschiff und war daher jedem Zufall bei seiner Landung preisgegeben. Eine Wiederholung des Aufstiegs fand nicht statt, vermutlich weil die Polizei derartige waghalsige Kunststücke in Berlin fernerhin untersagte.

(gez.) Dr. med. Gerloff.

Die militärische Luftschiffahrt hat unter allen Hilfsmitteln des militärischen Nachrichtenwesens und Aufklärungsdienstes den größten Aufschwung und die wesentlichsten Vervollkommnungen zu verzeichnen. Hohen Anteil an dieser Förderung hat einesteils die Erfindung des zylindrischen Drachenballons, dessen Einführung den Prozentsatz der für brauchbare Beobachtungen tauglichen Tage von 50 auf 80 erhöhte und die Erfindung, das zur Ballonfüllung erforderliche Gas komprimiert in Stahlflaschen mitführen zu können, wodurch die Füllungszeit eines Ballons mittlerer Größe je nach der Gasquelle von etwa 3 Stunden auf eine Viertelstunde herabgemindert wurde. Da der Feldzug 1870/71 den Hauptanstoß zur Organisation des Militär-Luftschifferwesens, wie es sich bis jetzt entwickelt hat, gab, so erscheint es erklärlich, daß Frankreich und Deutschland mit diesen Einrichtungen vorangingen. In Frankreich haben dieselben größeren Umfang angenommen und zeigen eine reichere Dienstgliederung, worüber in den «Ill. Aër. Mitt.» verschiedentlich berichtet wurde. In dem Zentral-Etablissement für Luftschiffahrt zu Chalais-Meudon nebst Lehrabteilung wird das gesamte Ballonmaterial hergestellt und erprobt, während Deutschland vielfach noch Privat-Industrie beschäftigt. Vier Luftschiffer-Kompagnien, früher bei den 4 ersten Genie-Regimentern, jetzt (Gesetz vom 9. 12. 1900) zu einem Bataillon (25. du Genie) vereinigt, und Luftschiffer-Sektionen in den Festungen, zeitweise aus den Kompagnien gebildet, versehen den Dienst. Die Kompagnien bilden im mobilen Verhältnis den Stamm für die (zunächst 9) Feld-Luftschiffer-«Sektionen», die aus 2—4 Offizieren, 100 Mann und ca. 80 Pferden bestehen, für die Festungs-Detachements und 2 Marine-Luftschiffer-Abteilungen. Chalais-Meudon verfügt über zahlreiche Ballons verschiedener Größe aus Seide oder Baumwollstoff, gefirnißt (260—900 cbm pp.). Der Normalballon faßt nur ungefähr 600 cbm. Es waren bis jetzt

nur runde Ballons im Gebrauch, auch als Fesselballons. Letztere können bei Windstille 1000 m Höhe erreichen. Die Festungs-Fesselballons fassen 50, 260 und 540 cbm. Bei Windstärke von 7—8 m per Sekunde wird die Beobachtung in denselben als nicht mehr entsprechend zugegeben, während der deutsche Drachenballon 20 m per Sekunde verträgt. Der Festungs-Freiballon faßt 780 cbm, der Marine-Ballon 300. Man scheint sich jetzt auch mit dem Drachenballon zu beschäftigen.

Das französische fahrbare Feldmaterial ist im allgemeinen schwerer und paßt sich nicht im gleicben Maße dem System der sonstigen Armee-Fahrzeuge an wie das deutsche, welches auch bei Vortruppen ohne Bedenken verwendbar ist.

In der deutschen Armee besteht außer dem zu zwei Kompagnien formierten Luftschiffer-Bataillon in Berlin zwar auch in Bayern eine Luftschiffer-Abteilung, doch richtet sich diese im Material und Dienstbetrieb nach den in Preußen bestehenden Einrichtungen. So wird die Funken-Telegraphie, mit welcher sich das preußische Luftschiffer-Bataillon neuerdings befaßt, z. B. in Bayern auch der Luftschiffer-Abteilung zugewiesen.

In der österreichischen Armee gehört die Pflege der Luftschiffahrt der neueren Zeit an und ernstere zielbewußte Arbeit wurde mit Begründung der «Militär-aëronautischen Anstalt» in Wien eingeleitet. Ein ständiges Kommando von 2 Offizieren und 31 Mann ist dort tätig und außerdem werden jährlich drei Luftschiffer-Detachements von je 21 Offizieren und 166 Mann aufgestellt, die vom 1. April bis 1. Oktober in den verschiedenen Zweigen des Luftschifferdienstes unter Leitung der genannten Anstalt ihre Ausbildung erhalten. Drachenballons sind in Verwendung und lehnt sich der Betrieb an den deutschen an.

Für Italien bildeten die im abessynischen Feldzug mit englischem, durch Leichtigkeit und Dauerhaftigkeit ausgezeichneten Material erzielten Erfolge den Anstoß zum Ausbau einer Organisation des Luftschifferdienstes. Auch hier hat der Drachenballon Eingang gefunden, der neben dem bereits aus 4 Kugelballons bestehenden Ballonpark vorerst versuchsweise in Verwendung kommt. Für den Kriegsfall sind 6 leichte und 2 schwere Luftschifferparks mit im ganzen 22 Offizieren und 628 Mann vorgesehen, für welche das Ballonmaterial noch vervollständigt wird.

In Rußland wird wie in Österreich erst seit nicht sehr langer Zeit, und zwar besonders infolge der Aufmerksamkeit, die der Zar diesem Dienstzweig zuwendet, die Militär-Luftschiffahrt in sachgemäßer ernsterer Weise gepflegt. Sein Befehl rief einen Luftschifferpark ins Leben und jährlich kommen bei Feld- und Festungs-Übungen Ballons in ausgedehnter Weise in Verwendung. Ein reiches Material von 60 verschiedenen Fesselballons verschiedener Größe und Form und 6 Freiballons stehen hierfür zur Verfügung. An dem 9 monatigen Unterricht im Lehrpark nehmen Artillerie-, Garde- und Marine-Offiziere teil. Er zerfällt in einen am 1. Mai endigenden theoretischen und einen mit einer Prüfung am 1. Oktober abschließenden Kurs. Die Festungs-Luftschiffer-Abteilungen (8) in Warschau, Nowogeorgiewsk, Iwanogorod, Ossowitz, Yablonna, Powno, Brest-Litewsk erhalten nach Ergebnis dieser Prüfung ihre Offiziere zugewiesen. Offiziere mit ungenügenden Ergebnissen kommen zu ihren Abteilungen zurück. Die Kriegsformationen bestehen aus 2—3 Feldabteilungen und 8 Luftschiffer-Abteilungen für die Festungen von je 5 Offizieren und 138 Mann. Die Festungs-Abteilungen haben je 6 Fesselballons à 690 cbm und 3 Freiballons à 1000 cbm.

Auch andere europäische Staaten haben sich der Erkenntnis der großen Bedeutung dieses militärischen Dienstzweiges nicht verschlossen. So haben sich England, Belgien, Holland, Dänemark, Schweden, Spanien, Portugal, die Vereinigten Staaten von Nordamerika und die Schweiz schon Luftschiffer-Formationen geschaffen, die teilweise noch in erweiterndem Ausbau begriffen sind. K. N.

Die Zeitschrift «Flamme», Organ zur Förderung der Feuerbestattung, schreibt in Nr. 266: «Eines der «modernsten» Begräbnisse ist, in einem Luftballon begraben zu werden. Den Anfang machte der britische Flottenoffizier James O'Kelley, der auch den

Entwurf für den Ballon herstellte. Er bestand aus Seide und wurde «Navohi» getauft. Der Ballon besitzt eine derartige Tragfähigkeit, daß er vermag, den Sarg nebst Inhalt mit sich in die höheren Regionen zu führen. Eine andere Vorrichtung enthält ein kondensiertes Gas, das sich mit dem Aufsteigen des Ballons mechanisch entzündet und derartig intensiv wirkt, daß die Flammen nach und nach Sarg, Leichnam und Ballon verzehren (??). Diese Art von Begräbnis soll nicht gerade billig sein, wohl aber etwas Erhebendes darin liegen, den Göttern im Olymp, wenn auch nur auf kurze Zeit, näher gebracht zu werden.» Sch.

Ballonfahrten auf den Montblanc. Aus Bern wird uns berichtet: Französische Kapitalisten beabsichtigen, eine Gesellschaft mit dem Sitze in Genf zu gründen, um die Auffahrt zum Montblanc mittelst zweier Fesselballons (Ballons captifs) zu betreiben; der Preis für die Hin- und Rückfahrt soll 25 Francs betragen. Sch.

Ausstellungsnachrichten.

Über wissenschaftliche Experimente, welche während der Weltausstellung in St. Louis 1904 vorgenommen werden sollen, berichtet die «Westliche Post»: «St. Louis wird während der Ausstellung der Schauplatz wichtiger wissenschaftlicher Experimente sein, wenn die Pläne von Professor H. Erdmann, einem der fähigsten deutschen Gelehrten, verwirklicht werden können. In einem Briefe an Dr. Edward H. Keiser von der Washington-Universität, der gestern durch Kaplan A. S. Chaplin dem Ausstellungssekretär, Herrn W. B. Stevens, übermittelt wurde, berichtet Herr Prof. Erdmann von der königl. technischen Hochschule in Charlottenburg, wie folgt: «Unser meteorologisches Institut beabsichtigt einen Ballon von 8700 Kubikmeter Gehalt auf der Ausstellung in St, Louis auszustellen, falls es möglich sein sollte, den Ballon auf dem Ausstellungsplatz oder in unmittelbarer Nähe zu füllen. Wir haben hier in den Gewerken von Charlottenburg besonders weite Röhren und können einen hohen Druck sichern, so daß die Füllung des Ballons nur kurze Zeit in Anspruch nimmt. Gestern gelang es, den Ballon in anderthalb Stunden mit 8700 Kubikmeter Gas zu füllen. Wollen Sie die Güte haben, uns zu schreiben, ob auf dem Ausstellungsplatz Leuchtgas zu haben ist, oder ob wir elektrolytisches Wassergas in Bomben erhalten können? Ich hoffe, Sie im nächsten Jahr begrüßen zu können.» Wie aus Berichten europäischer Zeitungen hervorgeht, wollen deutsche Gelehrte hier während der Ausstellung mit Hilfe des erwähnten Ballons wissenschaftliche Experimente veranstalten. Man wird meteorologische Studien in den Regionen über den Wolken vornehmen. Baudirektor Isaak S. Taylor, Chef des Departements für Gebäude und Anlagen, meldet, daß auf dem Weltausstellungsplatze genügend Gasanlagen vorhanden sein werden, um einen Ballon von 350000 Kubikfuß in zwei Stunden zu füllen.»

Die Hotelpreise in St. Louis. Um die Besucher der Weltausstellung in St. Louis 1904 vor Überteuerung zu bewahren, hat der sehr rührige und eifrige Präsident der Weltausstellung David Francis die Hotelbesitzer der Stadt verpflichtet, während der Ausstellungszeit einen bestimmten Tarif. der unter keinen Umständen erhöht werden darf, innezuhalten. Nach diesem stellen sich die Preise: In Planters Hotel: Zimmer 8 bis 16 Mark täglich, St. Jameshotel: Zimmer 4 bis 16 Mark, Zimmer und Pension 8 bis 14 Mark, Hotel Rozier: Zimmer 4 bis 16 Mark, Hotel Laclede: Zimmer 4 bis 8 Mark, Westendhotel: Zimmer 6 bis 16 Mark, Mosers Hotel: Zimmer 4 bis 12 Mark, Hotel Beers: Zimmer von 6 Mark abwärts, Usonahotel: Zimmer und Pension 12 bis 20 Mark, Normandyhotel: Zimmer und Pension 10 bis 16 Mark täglich, New Buckinghamhotel: Zimmer 20 bis 80 Mark täglich, Grand Unionhotel: Zimmer 6 Mark.

Der große Preis für den aëronautischen Wettbewerb. Sekretär Stevens von der St. Louiser Weltausstellung erklärte im Hinblick auf die Meldung über angeb-



liche Bedenken Santos Dumonts, daß für das Luftschiffturnier bei der Ausstellung 800 000 Mark ausgesetzt seien. «Der Hauptpreis von 400 000 Mark,» sagte Stevens, «wird aufrecht erhalten. Die Bedingungen sind von einem Komitee hervorragender Gelehrten ausgearbeitet worden und täglich werden Kopien derselben versandt. Erst in der letzten Juliwoche ist ein Vertreter der Ausstellung bei Santos Dumont gewesen. Mehrere Mitglieder des Luftschiffahrtskomitees werden demnächst nach Europa reisen, um mit Leuten, die eventuell teilnehmen würden, zu sprechen.»

Zusätze und Änderungen zum Reglement für die Wettbewerbungen in St. Louis (conf. Jahrg, 1902, S. 172 ff.):

Außer den bisher ausgesetzten Preisen bietet das Ausstellungsunternehmen den angenommenen Bewerbern noch die im folgenden angegebenen Preise für eine Reihe von 10 Wettkämpfen oder Wettfahrten zwischen bemannten Rundballons während der Dauer der Ausstellung.

Die einschlägigen Wettflüge sollen an jedem ersten und dritten Montag jeden Monats stattfinden. Bei denselben besteht die Aufgabe darin, mit dem vom Ausstellungsgebiet aus aufsteigenden Ballon möglichst nahe bei einem von den Preisrichtern ausgewählten Ziel zu landen, welches erst kurz vor der Auffahrt je nach herrschender Windrichtung in Entfernung von 20—30 Meilen (ca. 32—48 km) gewählt wird.

Die Wettpreise werden sein:

1. 200 Doll.[1]) und eine silbervergoldete Medaille,
2. 100 » » » silberne Medaille,
3. 50 » » » bronzene »

Diese Preise gelten für jede der hiernach einschlägigen Wettfahrten. Für jede Serie von 10 oder mehr Wettfahrten werden außerdem noch als Preise bestimmt:

ein 1. Preis von 50 Doll. für den besten Reisebericht.
» 2. » » 25 » » » zweitbesten Bericht, dann
» 1. » » 50 » } für den besten und zweitbesten Satz von während der
» 2. » » 25 » } Fahrt aufgenommenen Photographien.

Berichte und Photographieen bleiben Eigentum der Ausstellungskommission und werden ausgestellt.

Beteiligen sich 10 oder mehr Bewerber an einer Wettfahrt, so werden alle 3 Preise, beteiligen sich 6, so werden die ersten 2, beteiligen sich nur 3, so wird nur der erste Preis gegeben.

Bei mehr als 10 Bewerbern zu einer Wettfahrt können die Preisrichter sie in zwei Abteilungen trennen und die Fahrt der zweiten unter unveränderten Preisbestimmungen auf einen späteren Tag verschieben. Das Ausstellungsunternehmen liefert kostenlos das zur Ballonfüllung nötige Leuchtgas, ebenso den Sand für Ballast; es übernimmt ferner die Entschädigung der Bewerber für die wirklich erwachsenden Rücktransportkosten vom Ziel zum Ausstellungsgebiet; es deckt endlich die fremden Bewerber gegen die gebräuchlichen Auflagen auf deren Material bei Landungen außerhalb des Ausstellungsgebietes. Werden Passagiere mitgenommen, was frei steht, so haben diese keinen Anspruch auf Rücktransportvergütung. Die Ausgleichung der Gewinnaussichten verschieden großer Ballons geschieht durch Bemessung des zur Ausgabe überlassenen Ballastes, indem auf 1000 Kub.-Fuß (28,32 cbm) Balloninhalt 15 Pfund (5,5986 kg) gerechnet werden. Dieser Ballast wird dem Bewerber in unverschlossenen Säcken übergeben. Der zum Abwägen des Ballons nötige Ballast, wobei ein den herrschenden Windverhältnissen nach zum Aufstieg erforderlicher Auftrieb noch belassen bleibt, wird dem Bewerber in versiegelten, unverändert rückzuliefernden Säcken ausgefolgt. Besondere Überwachung dieser Bestimmung wird angeordnet.

Die entsprechende Beschaffenheit der Ballons wird zunächst durch die Preisrichter festgestellt, welche im allgemeinen die bei der Pariser Weltausstellung von 1900 auf-

---

[1]) 1 Dollar = 4,19 Mk.

gestellten Regeln zugrunde legen. Solchen Bedingungen nicht entsprechende Ballons sollen von der Bewerbung ausgeschlossen werden, doch kann zur Internationalen Jury endgültig Berufung ergriffen werden.

Den Preisrichtern bleibt überlassen, durch besondere Bestimmungen Einzelheiten zu regeln. Sie können, in Übereinstimmung mit den Bewerbern, die Bedingungen für einzelne Wettfahrten ändern, so die längste zurückgelegte Strecke z. B. innerhalb zwei Stunden statt des Landens nahe einem Ziel setzen, Benutzung entgegenströmmender Winde zur Rückkehr möglichst nahe an den Ausstellungsplatz usw. Wettfahrten können verschoben oder wegen schlechter Witterung abgesagt werden, auch können Zusatzpreise in Fällen besonders verdienstlicher Leistungen zugestanden werden.

Der früher unter IV in den «Rules and Regulations» ausgesetzte Preis für die größte erreichte Höhe bei Auffahrt von dem Ausstellungsplatz aus ist zurückgezogen auf Grund von Vorstellungen auswärtiger Luftschiffer, daß die Ausführung dieses Wettbewerbs zu große Gefahr biete. Die Bekanntmachung dieser Ergänzungen usw. trägt wieder die gleichen Unterschriften wie jene der «Rules and Regulations».

Alle eventuellen Mitteilungen und Anfragen sind auch wieder zu richten an: The Chief of the Departement of Transportation Exhibits, Universal Exposition, St. Louis Mo. U. S. A.

K. N.



Aëronautische Vereine und Begebenheiten.

Schweizerischer Aëroklub.

Der Schweizerische Aëroklub, im Jahre 1901 gegründet, zählt zur Zeit 100 Mitglieder und nimmt weitere Mitglieder unter folgenden Bedingungen auf: Eintrittsgeld 5 Fr.; Jahresbeitrag 20 Fr.; Kostenanteil an einer Fahrt, zu der sich Mitglieder je anfangs Jahres einschreiben können, 100 Fr.

Anmeldungen sind an den Sekretär des Schweizerischen Aëroklubs, Neuengasse 10, Bern, zu richten.

Patent- und Gebrauchsmusterschau in der Luftschiffahrt.

Mitgeteilt von dem Patentanwalt Georg Hirschfeld, Berlin NW., Luisenstraße 31.

Deutschland.

Erteilte Patente
in der Zeit vom 15. September bis 10. Oktober 1903.

D. R. P. 146 739. Vorrichtung zum Bewegen von Luftschiffen. **H. Gutzeit, Königsberg (O.-Pr.).** Patentiert vom 11. Juni 1901.

D. R. P. 147 088. Ballongerüst. **Antonie Mary, Neuilly (Frankreich).** Patentiert vom 22. November 1902.



Bibliographie und Literaturbericht.

Aëronautik.

Aërodynamik v. S. Finsterwalder, Sonderabdruck aus: Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften, IV. 17 pp. 149-184. Leipzig. B. G. Teubner.

Mit der Aufnahme eines flugtechnischen Artikels in die Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften wurde sowohl diesen im allgemeinen als auch der Flugtechnik im besonderen ein großer Dienst erwiesen. Endlich ist die Schranke des Hochmuts gefallen, welche durch lange Zeit viele Männer der Wissenschaft den flugtechnischen Bestrebungen zogen. Die Vertreter der Wissenschaft haben endlich gezeigt, daß sie zu

würdigen verstehen, was Männer der Praxis schaffen. Die Flugtechnik erscheint als ein selbständiger Zweig der mathematischen Wissenschaften.

Der Name des Verfassers der vorliegenden Schrift birgt für deren Güte. Aus der ziemlich beträchtlichen Literatur wurde das Wichtigste herausgenommen und in übersichtlicher Form zusammengestellt. Eine vollständige Literaturübersicht haben wir leider nicht vor uns. Diese zu schaffen, dürfte übrigens bei den oft sehr versteckten Arbeiten große Mühen erheischen. Wenn z. B. der Verfasser auf Seite 154 erwähnt, daß nach einer mündlichen Mitteilung des Herrn R. Emden, «das v. Helmholtzsche Beispiel, in welchem der lenkbare Ballon mit einem Oceandampfer verglichen wird, durch einen Zahlenfehler entstellt wird und das Einsetzen der richtigen Zahl kein brauchbares Ergebnis liefert», so verweist der Referent auf seine Arbeit: «Zur Frage des Widerstandes, welchen bewegte Körper in Flüssigkeiten und Gasen erfahren»,[1]) in welcher v. Helmholtz' Irrtum richtig gestellt ist. Ferner wäre das Buch des Herrn K. Milla über den Vogelflug im 11. Abschnitt, der diesen Gegenstand behandelt, wohl der Erwähnung wert gewesen.

Der Gesamtinhalt der vorliegenden Schrift gliedert sich folgendermaßen: Das Verhalten bewegter Luft an Hindernissen — Theorie des Freiballons und des gesteuerten Ballons — Beobachtung der auf die Aërodynamik bezüglichen Größen — Abhängigkeit des Luftwiderstandes von den Dimensionen des Hindernisses, sowie von der Dichte, Geschwindigkeit und Beschleunigung der Luft — Größe und Richtung des Luftwiderstandes ebener Flächen, die schief zu ihrer Ebene bewegt werden — der Luftwiderstand von flachgewölbten und krummen Flächen, sowie von Flächenkombinationen — Drachen — Fallschirme und ähnliche passive Flugapparate — aktive Flugmaschinen — Drachenflieger, Radflieger und Schwingenflieger — Propeller und Windmotoren — der Vogelflug.

G. Jäger.

G. Espitallier, «Le Santos Dumont», Nr. 9 in «La Nature» vom 13. Juni 1903, 2 Seiten, 2 Abbildungen.

Der Aufsatz gibt eine Beschreibung des Luftschiff-Parkes, welchen Santos Dumont in Paris eingerichtet hat. Er hat in seinem Aërodrom zu Neuilly sein Luftschiff Nr. 9, mit dem er zur Zeit bei günstiger Witterung täglich Ausfahrten unternimmt. Ferner den Santos Nr. 7 von 1257 cbm mit einem Motor von 60 Hp bestimmt für den Wettbewerb in St. Louis, den Santos Nr. 10, «Ballon Omnibus» benannt, weil er 2010 cbm groß, 12 Reisende aufnehmen soll, und endlich eine Nachbildung des in Monte Carlo verunglückten Luftschiffes Nr. 6, mit dem Santos Dumont beinahe sein Leben verloren hätte.



Meteorologie.

Veröffentlichungen der internationalen Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt. Beobachtungen mit bemannten, unbemannten Ballons und Drachen, sowie auf Berg- und Wolkenstationen am 9. Januar und am 5. Februar 1903. Straßburg 1903. 72 pp. 2 Tafeln. 4°.

Die vorzügliche Organisation der internationalen Ballonfahrten hat durch die vorliegende Veröffentlichung erst ihren vollen Wert erlangt. Nachdem das in 3 Jahren aufgespeicherte Material bereits zu veralten drohte, ist jetzt eine rasche und vollständige Drucklegung ermöglicht worden. Se. Majestät der deutsche Kaiser hat die Mittel gewährt, um die Resultate der internationalen Ballonfahrten aus den Jahren 1900, 1901 und 1902 veröffentlichen zu können und der erste Halbband wird bald erscheinen. Außerdem ist aber die Veröffentlichung der Aufstiege im Jahre 1903 mit deutschen Reichsmitteln begonnen und für die ersten zwei Fahrten durchgeführt worden.

Über die Art der Veröffentlichung ist wenig zu sagen. Die Resultate der bemannten Fahrten sind möglichst in extenso gegeben, diejenigen der unbemannten nach den Registrierungen von 2 zu 2 Minuten. Die Angaben sind ergänzt durch Wolken-

[1]) Wien. Ber. CVI, Abt. II, S. 1118 ff. (1897). Auch abgedruckt in der Ztschr. f. Luftschiffahrt und Physik der Atmosphäre 1898.

beobachtungen und Beobachtungen an Bergstationen. Dem Herausgeber, Prof. Hergesell, wird man vor allem dankbar sein für das Bestreben, Beobachtung und Bearbeitung möglichst einheitlich zu gestalten.

An der internationalen Fahrt vom 9. Januar beteiligten sich 6 unbemannte Ballons (Paris, Chalais-Meudon, Straßburg, Berlin, Wien) und 5 bemannte (Guadalajara, Berlin, Rom, Wien), während an 3 Stellen (Bodensee, Pawlowsk und Blue Hill) Drachenaufstiege stattfanden. Am 5. Februar stiegen 6 unbemannte Ballons (Trappes, Itteville, Straßburg, Berlin, Wien), 2 bemannte (Berlin, Wien) und es stiegen Drachen auf dem Bodensee, in Berlin, Pawlowsk und auf dem Blue Hill. Sg.

R. Süring: Die Gewitterböen am 3. Juli 1898. Sonderabdr. aus «Ergebn. d. Gewitterbeoacht. 1898—1900». Berlin 1903. 11 S., 4 Taf., 4°.

Einige in ziemlich gleichmäßigen Intervallen auf einander folgende Böen gaben Veranlassung, die Dynamik dieser Erscheinung etwas näher zu verfolgen. Es ließen sich wellenähnliche Bewegungen in Abständen von etwa 60 km nachweisen. Die regelmäßige Anordnung der atmosphärischen Störungen trat besonders dann hervor, wenn sogen. Partial-Isobaren gezeichnet wurden, d. h. die Unterschiede zwischen den wirklichen Isobaren und den Isobaren einer (idealen) gleichmäßig entwickelten Depression.

Denkschrift der Kommission für luftelektrische Forschungen der Delegierten der kartellierten Akademien und gelehrten Gesellschaft für die Versammlung zu München am 5. und 6. Juni 1903. München 1903. 84 S., 8°.

Die Schrift enthält vier Arbeiten: E. Riecke, neuere Anschauungen der Elektrizitätslehre mit besonderer Beziehung auf Probleme der Luftelektrizität; F. Exner, Potentialmessungen; J. Elster und H. Geitel, über die radioaktive Emanation in der atmosphärischen Luft; J. Elster und H. Geitel, über Methoden zur Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit der Luft an der Erdoberfläche sowie ihres Gehalts an radioaktiver Emanation und die nächsten Ziele dieser Untersuchnungen. — Besonders die erste dieser Arbeiten verdient allgemeine Beachtung wegen ihrer geistreichen Darstellung der Lehre von den Ionen.

H. Rudolph: Luftelektrizität und Sonnenstrahlung. Leipzig (J. A. Barth) 1903. 24 S., 8°.

Das Heft enthält sehr anregend geschriebene, beachtenswerte theoretische Spekulationen über den Sitz der elektrischen und magnetischen Kräfte. Verf. hat die Grundgedanken seiner Anschauungen schon früher in dieser Zeitschrift 1898, S. 105, selbst entwickelt; er glaubt, daß die elektrisierende Wirkung der Sonnenstrahlung hauptsächlich in den atmosphärischen Schichten zur Entfaltung kommt, welche zu beiden Seiten der Schattengrenze der Erde liegen. Auf diesen «Dämmerungs- oder Ladungsring» beziehen sich im wesentlichen seine Untersuchungen. Er stützt seine Theorie zunächst durch experimentelle Arbeiten von Lenard über ultraviolette Strahlung und erörtert sodann mathematisch die Einflüsse des Ladungsringes auf einer rotierenden Kugel. Die Darstellung des Verf. vermag manche Beobachtungen über die Luftelektrizität und die Gewitter, besonders die geographische Verteilung betreffend, zu erklären; immerhin werden seine theoretischen Voraussetzungen vielfach auf Widerspruch stoßen.

Assmann: Aus dem Aëronautischen Observatorium. Das Wetter. 20. S. 96, 118. 1903. 2 Tafeln.

Kurze Notizen über die Aufstiege im März und April.



Personalia.

Herr **Dr. Süring** wurde zum Professor ernannt. [1])

Klußmann, Major und Kommandeur des Luftschiffer-Bataillons, durch A. K. O. vom 18. Oktober unter Versetzung in das Niederschles. Feldart.-Rgt. Nr. 41 mit der Führung dieses Regiments beauftragt.

v. Besser, Major im großen Generalstabe, zum Kommandeur des Luftschiffer-Bataillons ernannt.

---

[1]) Benachrichtigung unlieb verspätet.

Humor.

Das große Publikum scheint sich überall annähernd gleiche Gedanken über Luftschiffahrt zu machen, wie aus nachstehender Arbeit eines bekannten Pariser Luftschiffers zu entnehmen ist:

De quelques remarques qu'on a coutume de faire aux Aéronautes et des Réponses qu'il convient d'y donner.

I. **Que ressent-on en ballon?** Une délicieuse impression *de calme, de repos, de sécurité* parfaite. Même au-dessus des nuages, le panorama est superbe et se renouvelle sans cesse. Chaque ascension provoque des sensations neuves, d'une sublime poésie.

II. **On doit avoir le VERTIGE, le MAL DE MER?** On n'a pas le vertige parce qu'on n'a aucun contact avec la terre et aucun point de comparaison. On ne peut avoir le mal de mer car on n'éprouve aucune sensation de balancement ni de mouvement.

III. **On doit avoir très froid?** Le froid même le plus vif est beaucoup moins sensible qu'à terre parce qu'il n'y a pas de vent.

IV. **On doit ressentir beaucoup de VENT surtout lorsqu'on marche vite?** On ne ressent aucun vent puisqu'on marche avec lui.

V. **Si les cordes se rompaient?** Les résistances des différents cordages sont calculées bien au-delà de l'effort maximum qu'on leur demande; et cet effort est réparti sur leur ensemble de telle façon, que, si par hasard, l'une d'elles venait à se rompre, cela n'aurait pas de suites fâcheuses.

VI. **Si le ballon venait à CREVER?** La résistance de l'étoffe est calculée pour subir une pression bien supérieure à celle qu'elle est appelée supporter; elle n'éprouve d'ailleurs *aucune fatigue*, grâce au *filet* qui repartit la charge sur l'ensemble du ballon. En l'air, l'aérostat ne court aucun risque de perforation et même si cela pouvait se produire, un trou de faibles dimensions n'aurait que fort peu d'importance.

VII. **Il faut avoir soin de bien FERMER le BALLON pour que le gaz ne s'échappe pas?** Il importe au contraire de **LAISSER GRAND OUVERT** le bas du ballon appelé **APPENDICE**, afin que le trop plein du gaz produit par la *dilatation* puisse s'échapper librement. Tout danger d'explosion est ainsi évité.

VIII. **On risque d'être entraîné à des HAUTEURS où il n'y a PLUS D'AIR?** L'aéronaute s'élève et s'abaisse à volonté, c'est aux environs de *6,000 mètres* qu'on ressent les premiers symptômes causés par *la raréfaction de l'air*. Or, à moins de faire volontairement et avec un matériel spécial une ascension dans les hautes régions on voyage généralement à des altitudes moyennes où l'on n'éprouve aucune gêne, mais un grand bien-être.

IX. **On ignore la HAUTEUR à laquelle on se trouve?** Le *baromètre* indiquant la pression atmosphérique la fait connaitre à quelques mètres près.

X. **On ne voit rien si haut?** Le *rayon d'observation* est au contraire *immense,* et peut s'étendre jusqu'à 50 kilomètres et plus, selon l'altitude et la pureté de l'atmosphère. Bien plus, *les moindres détails* du paysage sont visibles pour l'aéronaute.

XI. **On ne sait pas OU L'ON VA?** On sait parfaitement où l'on est et où l'on va en observant simultanément le terrain et la carte. On connaît *la direction* en consultant *la boussole*. Enfin on a souvent l'occasion de converser avec les habitants. L'ignorance du lieu où finira le voyage n'est pas le moindre plaisir.

C'est seulement au sein des nuages ou au-dessus d'eux (*mer des nuages*) qu'on est incertain de sa route; on n'y reste d'ailleurs jamais longtemps.

XII. **Il est impossible de converser avec les gens qui sont à terre?** Les bruits de terre sont perceptibles à de grandes hauteurs et la voix des aéronautes s'entend très suffisamment du sol.

XIII. **LA NUIT comment peut-on voir?** Il est possible, la nuit, *d'équilibrer* le ballon très près du sol. Même lorsqu'il n'y a pas de lune on distingue le terrain d'une façon suffisante: Les lumières des villes, des phares, des chemins de fer, le scintillement des eaux se voient parfaitement.



XIV. **On peut être entraîné au-dessus de LA MER?** Sachant où il est et où il va, l'aéronaute prend terre dès qu'il se voit dans une direction dangereuse.

XV. **ON JETTE DU LEST pour descendre?** Au contraire, on jette du *lest* pour monter ou pour *enrayer* une descente trop rapide.

XVI. **On peut donc DESCENDRE quand on veut?** On descend quand on veut et où l'on veut soit en profitant d'un mouvement spontané de descente, soit en provoquant ce mouvement par l'abandon d'une certaine quantité de gaz par *la soupape* placée à la partie supérieure du ballon.

XVII. **Si LA SOUPAPE ne fonctionnait pas?** Une soupape simple, bien conditionnée, qu'on a vérifiée avant le gonflement, *doit* toujours fonctionner. On la manœuvre de la nacelle au moyen d'une corde solide qui pend à l'intérieur du ballon.

Le ballon ayant tendance à descendre de lui-même après chaque bond en hauteur, la soupape n'est pas indispensable pour descendre, elle sert surtout pour dégonfler après l'atterrissage.

XVIII. **LA DESCENTE doit présenter de GRANDS DANGERS; on risque de tomber dans une rivière, sur une maison, sur les arbres?** La descente ne présente pas plus de danger que le reste, pourvu qu'on fasse usage *d'engins d'arrêt* bien compris (guide-rope, ancre, amortisseurs, corde de déchirure, etc.), et qu'on ait soin de conserver une quantité de lest suffisante pour éviter un obstacle inattendu.

XIX. **On a toujours soin de se munir d'un PARACHUTE?** Le parachute serait un bagage **INUTILE**. Jamais on ne l'emploie. Si le lest est insuffisant pour modérer la descente, le ballon à demi dégonflé offre lui-même assez de résistance à l'air pour remplir l'office de parachute.

XX. **Dès que la nacelle touche terre il faut s'empresser de sauter en dehors?** On ne doit au contraire sortir de la nacelle que lorsque le ballon est suffisamment dégonflé pour n'avoir plus la force de repartir.

XXI. **Si le ballon PRENAIT FEU?** Le gaz ne s'enflamme pas spontanément; en évitant d'allumer quoi que ce soit, on évite tout danger d'incendie.

La nuit on s'éclaire au moyen d'une lampe électrique.

XXII. **Si on est pris par un ORAGE?** Quand le temps est orageux il est prudent de ne pas monter. Etant en l'air on voit les orages se former; on a le temps de descendre avant qu'ils n'atteignent le ballon.

XXIII. **Si on a un BESOIN à satisfaire?** Rien de plus facile, grâce au système du *tout à l'atmosphère*, mais seulement quand il y a utilité de jeter du lest.

XXIV. **Et les BALLONS CAPTIFS?** Les ballons captifs ne sont *ni plus ni moins dangereux* que les ballons libres. Ils doivent *toujours* être équipés pour l'ascension libre, en prévision d'une rupture du câble, fort rare il est vrai. En tous cas, l'ascension captive est infiniment moins agréable que l'ascension libre à cause du vent que l'on ressent et des balancements qui en résultent.

CONCLUSION. — Le sport aérostatique est *le plus captivant* de tous. Il ne présente *pas plus de dangers* que les autres. Il n'exige qu'un matériel bien conditionné mais simple et un pilote prudent connaissant son métier.

. . . .

« Les sinistres aériens, dit Gaston Tissandier, n'ont jamais été, **dans les circonstances ordinaires,** que la conséquence de l'ignorance, de l'incapacité ou d'une témérité voisine de la folie. »

IRIS.



Illustrierte Aëronautische Mitteilungen.

VII. Jahrgang. — Dezember 1903. — 12. Heft.

Die topographische Verwertung von Ballonaufnahmen.

[Auszug aus einem in der Sitzung vom 3. Januar 1903 der math.-phys. Klasse der k. bayr. Akademie der Wissenschaften gehaltenen Vortrage.[1])]

Von **Dr. Sebastian Finsterwalder,**

Professor an der technischen Hochschule in München.

Der Anblick einer Ballonaufnahme erinnert unwillkürlich an den einer topographischen Karte und der Gedanke, Ballonaufnahmen zur Herstellung solcher Karten zu verwenden, ist gewiß naheliegend. Befremdend für den Laien, aber unmittelbar einleuchtend für den in der Geometrie Geschulten ist der Umstand, daß eine einzige Ballonaufnahme niemals hinreicht, eine Karte des darauf dargestellten Geländes zu entwerfen, falls man nicht die Annahme macht, daß das Gelände vollkommen eben ist. Man braucht mindestens zwei Aufnahmen desselben Geländes für diesen Zweck. In einer früheren Arbeit[2]) in diesen Blättern habe ich gezeigt, wie man aus zwei Ballonaufnahmen nicht nur die Karte, sondern auch die Höhen des dargestellten Geländes ermitteln kann. Dabei war vorausgesetzt, daß von der Karte drei oder vier Punkte bereits bekannt seien, und die Konstruktion der Karte erfolgte in der Art, daß die Ballonorte zur Zeit der Aufnahmen zuerst auf Grund der bekannten Punkte ermittelt wurden, und dann konnten die unbekannten Teile der Karte, soweit sie auf beiden Ballonaufnahmen zu erkennen waren, gefunden werden. Dieses Verfahren leidet an zwei Übelständen, die in engem Zusammenhange stehen; einem prinzipiellen, der darin besteht, daß man von der zu konstruierenden Karte überhaupt etwas und noch dazu mehr als unbedingt nötig voraussetzt, und einem praktischen, insofern als die ungenügende Kenntnis des Vorausgesetzten die Konstruktion der Ballonörter fälscht und die dadurch entstandenen Fehler sich auf die weitere Konstruktion der Karte übertragen. Nur durch ganz besondere, von den üblichen Verfahren der Photogrammetrie völlig abweichende Kunstgriffe läßt sich die Anhäufung der Fehler auf ein erträgliches Maß einschränken. Nun habe ich bereits vor Jahren gezeigt,[3]) daß zwei Bilder mit innerer durch Bildweite und Hauptpunkt gegebener Orientierung ausreichen, das auf beiden dargestellte Objekt samt den dazu ge-

[1]) Der Vortrag erschien inzwischen im 22. Bd. der Abhandlungen der II. Kl. der k. Akad. der Wiss. S. 223 unter dem Titel: Eine Grundaufgabe der Photogrammetrie und ihre Anwendung auf Ballonaufnahmen. Mit 1 Tafel. Auch separat zu beziehen.

[2]) Photogrammetrische Aufnahme von Höhenkarten vom Luftballon aus. Illustr. aëron. Mitt. 4. Bd. 1900. S. 123.

[3]) Die geom. Grundlagen der Photogrammetrie. Bericht erstattet der deutschen Mathematikervereinigung zu Braunschweig 1897. Jahresbericht der deutschen Mathematikervereinigung, 6. Bd., S. 15. Weiterhin als B mit Seitenzahl zitiert.



hörigen Standpunkten unabhängig von jeder weiteren Messung bis auf den Maßstab und die äußere Orientierung zu bestimmen. Die wirkliche Durchführbarkeit der damals nur angedeuteten Lösung soll nun an einem Beispiele der Ballonphotogrammetrie gezeigt werden. Da man indessen mit einer Karte ohne Maßstab und ohne Orientierung gegen die Vertikale und die Himmelsrichtungen nicht viel anfangen könnte, muß noch erörtert werden, wie man die Kenntnis einzelner Punkte der Karte zur Bestimmung des Maßstabes und der Orientierung benützt. Unvollkommenheiten in dieser Kenntnis werden nunmehr nur den Maßstab und die Orientierung, nicht aber die Form des dargestellten Geländes beeinflussen, und hierin beruht der wesentliche Vorzug der neuen Methode der Ballontopographie.

Im folgenden wird nur die genaue Bekanntschaft der inneren Orientierung der photographischen Aufnahmen, die von den Dimensionen des benutzten Apparates allein abhängt, vorausgesetzt; von der äußeren Orientierung gegen die Vertikale wird nur eine ungefähre Kenntnis gefordert. Erheblich einfacher und förderlicher wird die Methode, falls die äußere Orientierung gegen die Vertikale — im wesentlichen die Neigung des Apparates bei der Aufnahme — genau bekannt ist. Erst in letzter Zeit haben die Versuche zur Ermittelung derselben im Ballon einen zweifellosen Erfolg gehabt. In einem zweiten Aufsatze werde ich die Benützung solcher Aufnahmen zur möglichen Vereinfachung der Rekonstruktion, die dann ganz auf graphischem Wege ausgeführt werden kann, besprechen.

Zur Verwendung kommen zwei Ballonaufnahmen, welche die Umgebung des Marktes Gars am Inn aus ungefähr 2000 m Höhe gesehen darstellen und von Herrn Privatdozent Dr. R. Emden gelegentlich einer von ihm geführten Vereinsfahrt im neuen Vereinsballon «Sohncke» des Münchner Vereins für Luftschiffahrt aufgenommen wurden. Der dabei verwendete Vereinsapparat ist mit einer Rahmeneinrichtung[1]) zur Ermittelung der inneren Orientierung versehen, das Format der Platten (Marke «Perorto» von der Fabrik O. Peruts) 12×16 cm, die Bildweite 15,16 cm, die Belichtungsdauer des Momentverschlusses (System Bruns) nach Messung von Herrn Baron von Bassus[2]) 0,02 Sekunden. Das Objektiv, ein «Orthostigmat» der Firma Steinheil und Söhne, zeichnet innerhalb des in Betracht kommenden Gesichtsfeldes von über 60° perspektivisch richtig und gibt bei Abblendung auf ein Zwölftel der Brennweite genügend scharfe, gut durchgearbeitete Bilder, die Messungen bis auf 0,05 mm erlauben.

Zur Vermittlung der Rekonstruktion des Objektes und der Standpunkte dienen die von Herrn Professor Guido Hauck eingeführten Kernpunkte,[3]) die nichts anderes sind als die Bilder des eines Standpunktes vom andern aus gesehen. Ihre Auffindung wird im ersten Teile der Abhandlung erörtert.

---

[1]) Siehe Tafel. Die Rahmenmaße im Original sind: $104{,}4 \times 144{,}2$ mm. Die Verkleinerung bei der Wiedergabe entspricht der angegebenen reduzierten Bildweite.

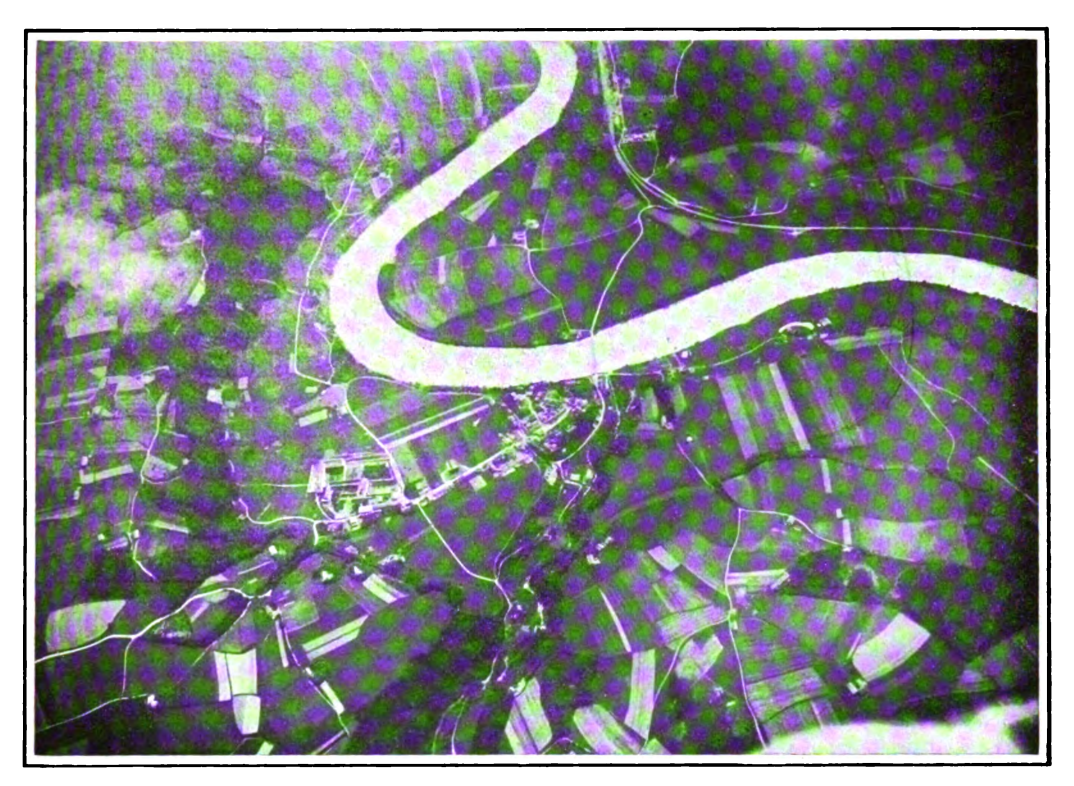
[2]) Vergleiche: III. Aëron. Mitteilungen 1902. S. 78. Der Apparat ist dort mit C (V) bezeichnet.

[3]) B. S. 9. (Anm. 3, vorige Seite.)



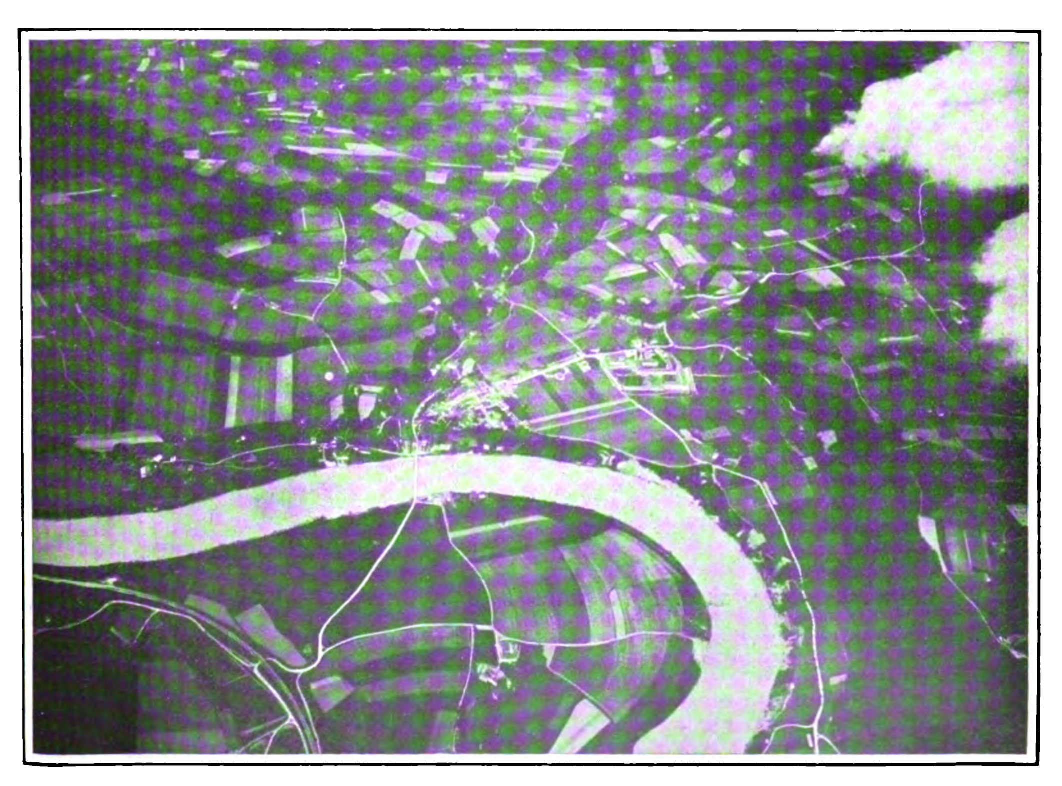
Aus «Jahresbericht des Münchener Vereins für Luftschiffahrt 1902».

Erste Aufnahme. Tafel.



Gars am Inn aus 2496,2 m. Bildweite 143,2 mm reduziert.

Zweite Aufnahme.



Gars am Inn aus 2144,8 m. Bildweite 143,2 mm reduziert.

Aufnahmen von Dr. **R. Emden** am 6. Juni 1902.

Der zweite Teil handelt von der Rekonstruktion des Objektes, der dritte von der Aufsuchung des Maßstabes und der Orientierung im Raum und der vierte von der Herstellung der Karte.

1. Die Kernpunkte und ihre Bestimmung.

Denkt man sich zwei Apparate gleichzeitig an die Stellen des Raumes versetzt, welche der Aufnahmeapparat zu den verschiedenen Zeiten der Aufnahme inne gehabt hat, und verbindet man die perspektivischen Zentren (Linsenmittelpunkte) durch eine Gerade, so schneidet diese, gehörig verlängert, die Ebenen der lichtempfindlichen Platten in den Kernpunkten. Legt man durch diese Gerade als Achse und die verschiedenen Objektpunkte die Ebenen eines Büschels (Kernebenenbüschels), so enthält jede Ebene, außer dem Objektpunkt, auch dessen beide Bildpunkte. Denkt man sich nun die Apparate aus ihrem räumlichen Zusammenhang gelöst, aber den Bildpunkten einer jeden photographischen Platte auch noch ihren Kernpunkt beigesellt, so kann das vorhin im Raume aus den Objektpunkten konstruierte Ebenenbüschel an jedem Apparat für sich konstruieren, indem man durch die Verbindungslinie von Kernpunkt und perspektivischem Zentrum (Linsenmittelpunkt) die Ebenen nach den Bildpunkten legt. Die Gleichheit der aus beiden Bildern so wiedergefundenen Ebenenbüschel, oder genauer gesagt, die Gleichheit der Winkel, welche die Ebenen nach entsprechenden Bildpunkten mit einander einschließen, ist ein Kriterium für die Richtigkeit der gewählten Kernpunkte und kann umgekehrt zur Aufsuchung derselben dienen. Da die Lage der beiden Kernpunkte von je zwei Koordinaten in ihren Ebenen abhängig ist, so ist die Gleichsetzung von vier Winkeln jener Ebenenbüschel zur Bestimmung der Kernpunkte notwendig. Diese vier Winkel schließen die Ebenen nach fünf entsprechenden Bildpunkten miteinander ein und so genügt die Kenntnis der Bilder von fünf Objektpunkten auf beiden Photographien zur Auffindung der Kernpunkte. Eine direkte Konstruktion auf diesem Wege ist mit den gegenwärtigen mathematischen Hilfsmitteln nicht durchführbar und würde auf alle Fälle äußerst zeitraubend sein, aber das angegebene Kriterium reicht aus, um die genäherte Lage der Kernpunkte so zu verbessern, daß sie richtig wird. Zu einer genäherten Lage der Kernpunkte gelangt man aber bei Ballonaufnahmen sehr leicht, wenn man den Ballon mit Lotleinen ausrüstet, die sich auf den Photographien mit abbilden. Der Schnitt der Leinenbilder ist das Bild des Nadirs des Ballonortes und mit seiner Hilfe kann man, wie ich früher zeigte, Horizontal- und Vertikalwinkel aus den Ballonaufnahmen entnehmen und speziell auch den Ballonort konstruieren, wenn die Lage zweier Punkte im Gelände bekannt ist.[1]) Unter der bei Ballonaufnahmen immer genügend genau zutreffenden Annahme, daß die Verbindungslinie zweier nicht zu naher Objektpunkte horizontal ist, kann man, da ja der Maßstab vorläufig gleichgültig ist, die

---

[1]) B. S. 29, S. 32 u. S. 36.

Endpunkte einer beliebigen Strecke als die bekannten Objektpunkte ansehen und nach ihnen die Ballonorte und die Stellung der Bildebenen während der Aufnahme bestimmen. Hieraus ergibt sich mittels einer keineswegs umständlichen Konstruktion der darstellenden Geometrie die Lage der Kernpunkte als Schnitt der Verbindungslinie der Ballonorte mit den Ebenen der lichtempfindlichen Platten. Nachdem man die Koordinaten $x_0\ y_0$, $x_0'\ y_0'$ der Kernpunkte, in dieser Weise genähert, bestimmt hat, rechnet man mit denselben und mit den Koordinaten von fünf Objektpunkten die Winkel, welche die Kernbüschelebenen miteinander einschließen, sowie die Veränderungen dieser Winkel bei kleinen Änderungen der Koordinaten der Kernpunkte. Dann stellt man die vier linearen Bedingungsgleichungen für die letztgenannten Koordinatenänderungen auf, deren Erfüllung bewirkt, daß die vier Winkel in den beiden Aufnahmen entsprechenden Kernebenenbüscheln gleich werden. Nimmt man die Bilder von mehr als fünf Objektpunkten, so erhält man überschüssige Bedingungsgleichungen und man kann nach der Methode der kleinsten Quadrate die günstigsten Verbesserungen der Kernpunktskoordinaten, deren mittlere Fehler, sowie die mittlere Abweichung der gleich sein sollenden Winkel in den Kernebenenbüscheln berechnen. Letztere ergab sich in unserem Falle bei Verwendung der Bilder von 11 Objektpunkten, die 10 Bedingungsgleichungen lieferten, zu 0,03 Grad, oder 1,7 Bogenminuten.

2. Die Rekonstruktion des Objektes.

Sind einmal die Kernpunkte gefunden, so bereitet die Rekonstruktion des Objektes gar keine Schwierigkeiten mehr. Man steckt die beiden kongruenten Kernebenenbüschel so ineinander, daß die Achsen und die nach entsprechenden Bildpunkten laufenden Ebenen sich möglichst decken und die perspektivischen Zentren beider Aufnahmen eine bestimmte Entfernung, z. B. gleich der Einheit haben. Hierbei kann man den graphischen oder auch den analytischen Weg einschlagen. Letzterer ist namentlich dann vorzuziehen, wenn auf die Ermittelung der Höhen Wert gelegt wird. Man wählt in diesem Falle zur Festlegung der Punkte ein möglichst bequemes Koordinatensystem, dessen eine Ecke etwa im ersten Aufnahmepunkt liegt, während eine Achse durch den zweiten Aufnahmepunkt geht und eine Ebene annähernd vertikal steht, wofür die vorausgegangene Näherungskonstruktion der Kernpunkte Anhaltspunkte liefert. Jeder Objektpunkt ist der Schnitt zweier von den perspektivischen Zentren nach den Bildpunkten laufenden Strahlen, welche in sich deckenden Ebenen der Kernbüschel liegen. Die gemeinsame Achse der letzteren fällt mit der ersten Achse des Koordinatensystems zusammen und seine Ebenen schließen bekannte Winkel mit der vertikal gestellten Koordinatenebene ein, was die Berechnung sehr vereinfacht. Es sind nur die Koordinaten von jenen Punkten zu berechnen, welche für die spätere Orientierung der Karte in Betracht kommen, also im allgemeinen wenigstens von dreien. Im vorliegenden Beispiel wurden die Koordinaten von allen 11 Objektpunkten, die zur Auffindung der Kernpunkte gedient hatten, bestimmt.

Dabei erhält man auch einen Anhaltspunkt zur Beurteilung der Genauigkeit der Rekonstruktion des Objektes. Die beiden Kernebenenbüschel sind nicht absolut kongruent und entsprechende Ebenen schließen daher einen kleinen Winkel ein, so daß die den Objektpunkt bestimmenden Strahlen in verschiedenen Ebenen verlaufen und sich nicht genau schneiden, sondern einen kürzesten Abstand besitzen, der in Teilen der Basis (ca. 4000 m) gemessen den mittleren Wert 0,00027 hat. Abgesehen hiervon sind die Schnitte der Strahlen äußerst günstig, indem die Schnittwinkel sich zwischen 86° und 99° bewegen. Die mittlere Unsicherheit eines rekonstruierten Objektpunktes ist hiernach nicht höher als 0,00027 der Basis zu schätzen. Es wäre unzweckmäßig, wollte man nun mit der Konstruktion neuer Objektpunkte fortfahren. Es empfiehlt sich vielmehr, zur Maßstabbestimmung und Orientierung überzugehen, damit die weiter zu konstruierenden Punkte gleich in endgültiger Lage erscheinen.

3. Aufsuchung des Maßstabes und Orientierung im Raum.

Zur Aufsuchung des Maßstabes und zur Orientierung im Raum genügt die Kenntnis der absoluten Lage dreier Punkte des Objekts, ja es treten hierbei schon drei überschüssige Bestimmungsstücke ein, die eine Ausgleichung erfordern. Herr Geheimrat v. Helmert[1]) hat eine rechnerische Methode angegeben, zwei Dreiecke (oder sonstige ebene Figuren) durch Drehung und Maßstabsänderung möglichst zur Deckung zu bringen. Dieselbe läßt sich folgendermaßen geometrisch deuten: 1) legt man die Ebenen beider Figuren so aufeinander, daß die Schwerpunkte sich decken; 2) bildet man aus den Verhältnissen der Schwerpunktsabstände entsprechender Punkte beider Figuren das arithmetische Mittel mit den Quadraten jener Abstände als Gewichten und benützt es zur Reduktion der Dimensionen; 3) dreht man die eine Figur solange um den gemeinsamen Schwerpunkt, bis die algebraische Summe der Dreiecke, welche von den Schwerpunktsabständen entsprechender Punkte gebildet werden, gleich Null ist. Nach der Helmertschen Methode wird man verfahren, wenn das Objekt entweder nur nach drei Punkten oder nach einer größeren Zahl in einer Ebene gelegenen Punkten zu orientieren ist.

Im vorliegenden Falle sollte mit der Orientierung auch eine objektive Prüfung des rekonstruierten Punkthaufens verbunden werden, darum versuchte ich durch Messungen im Gelände die absolute Lage aller 11 Punkte zu finden. Unterstützt durch meinen Assistenten, Herrn Dr. G. Faber, und ausgerüstet mit Instrumenten aus dem geodätischen Institut des Herrn Professor Dr. Max Schmidt, begab ich mich nach Gars, um die Punkte aufzusuchen, in die Katasterblätter 1 : 5000 einzutragen und ihre Höhen barometrisch zu messen. Die Punkte konnten alle gefunden und bis auf einen, der zu ungünstig gegenüber bekannten Punkten lag, bis auf etwa 2 m genau eingetragen werden. Leider erwiesen sich die mit zwei Aneroiden und registrierenden Stationsbarometern ermittelten Barometerhöhen infolge des

[1]) Die europäische Längengradmessung in 52 Grad Breite, 1. Heft, S. 47, Berlin 1893.



gewitterigen Zustandes der Atmosphäre noch unsicherer. Eine Höhenaufnahme des betreffenden Geländes ist zur Zeit nicht vorhanden.[1])

Es lag nun die Aufgabe vor, den räumlichen Haufen der konstruierten Objektpunkte mit jenem der 10 gemessenen Terrainpunkte möglichst zur Deckung zu bringen. Es geschieht dies folgendermaßen: 1) bringt man die Schwerpunkte beider Haufen zur Deckung; 2) vergrößert man den ersten in einem Verhältnis, das gleich dem Mittel aus den Verhältnissen der Schwerpunktabstände entsprechender Punkte gebildet mit den Quadraten jener Abstände als Gewichten ist, und 3) dreht man den ersten Punkthaufen solange gegen den zweiten, bis folgende Bedingung erfüllt ist: Jedem aus zwei ent-

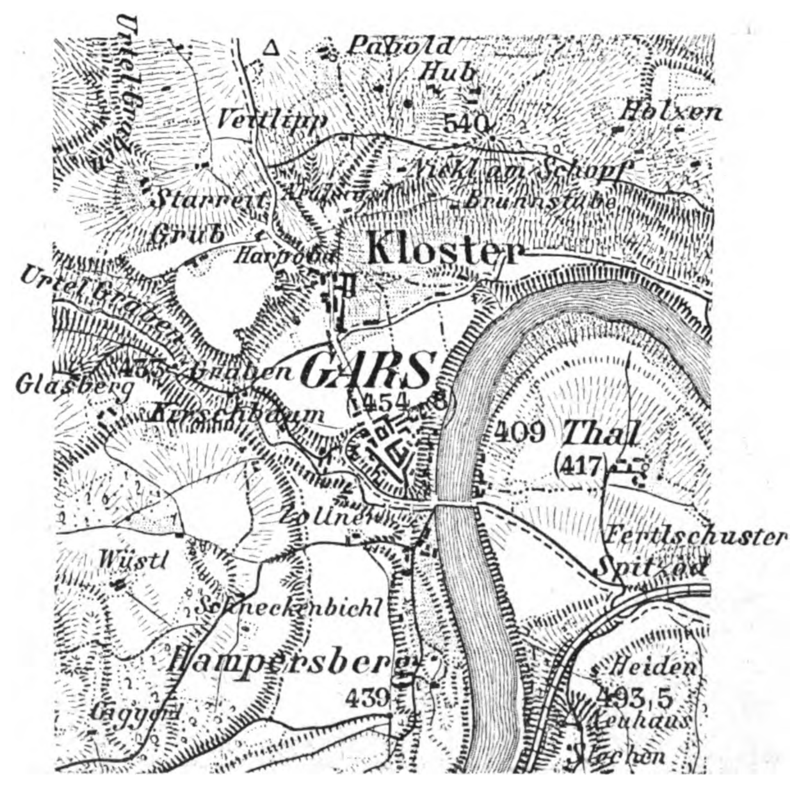


Fig. 1. M 1:25000.

sprechenden Schwerpunktsabständen gebildeten Dreieck wird ein Vektor zugewiesen, der senkrecht auf der Dreiecksebene steht und dessen Länge gleich dem Dreiecksinhalt ist. Die geometrische Summe dieser Vektoren muß Null sein, dann ist der günstigste Anschluß beider Punkthaufen erreicht. Das Resultat des Zusammenschlusses zeigt folgende Tabelle, in welcher die photogrammetrisch ermittelten Koordinaten aufrecht, die geodätisch gemessenen kursiv gedruckt sind.

---

[1]) Die Figur 1 gibt eine doppelte Vergrößerung der Umgebung von Gars in dem bayrischen Atlasblatte Wasserburg-Ost 1 : 50 000. Sie enthält außer den Bergschraffen einige Höhenkoten, deren Horizont um 8—9 m höher ist als jener der Barometermessungen und der Karte Fig. 2.



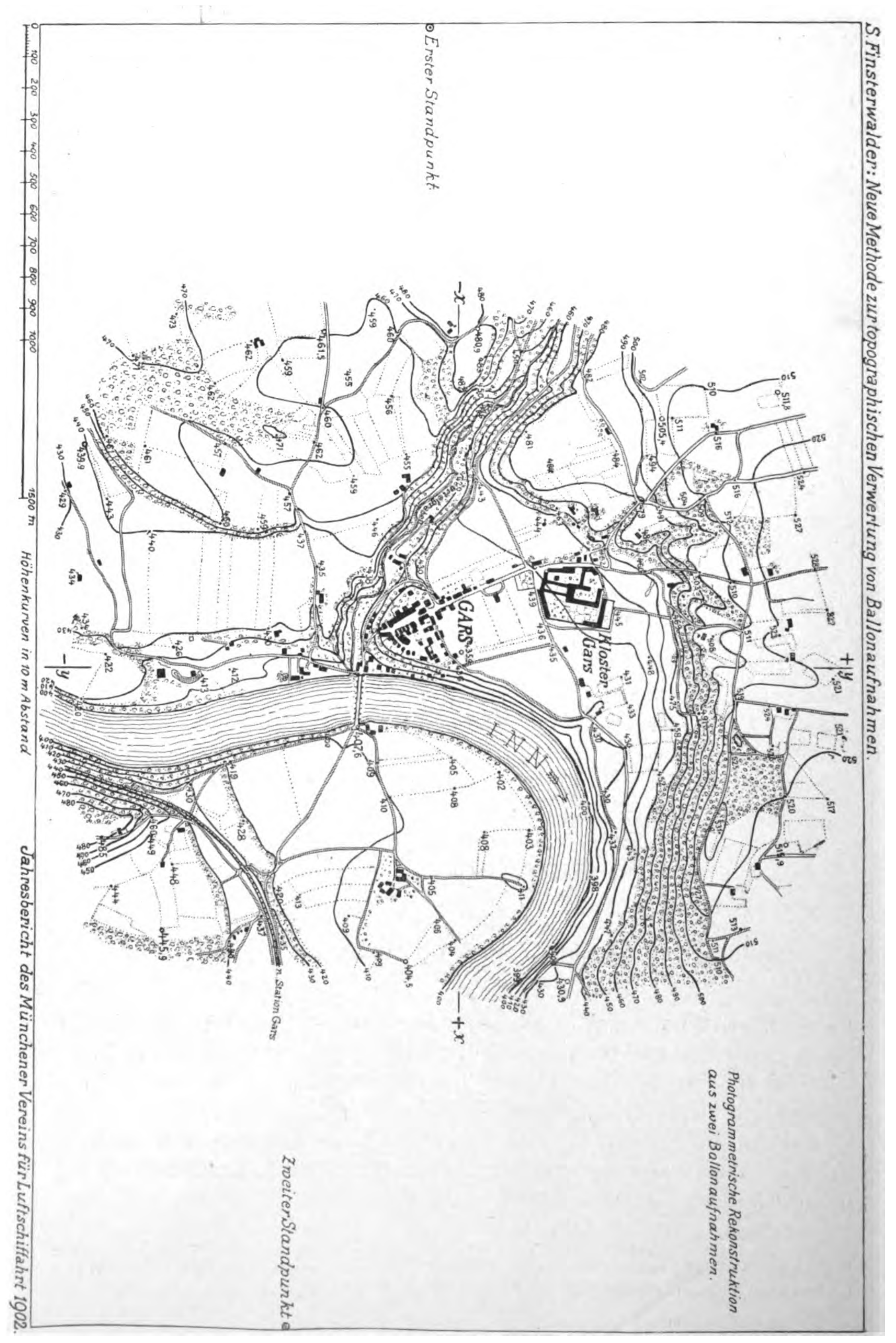

S. Finsterwalder: Neue Methode zur topographischen Verwertung von Ballonaufnahmen.
Erster Standpunkt
Zweiter Standpunkt
Photogrammetrische Rekonstruktion aus zwei Ballonaufnahmen.
GARS
Kloster Gars
INN
n. Station Gars
1500 m
Höhenkurven in 10 m Abstand
Jahresbericht des Münchener Vereins für Luftschiffahrt 1902.

Fig. 2.

Die Zahlen bedeuten Meter.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
x	554,6	824,5	—708,6	—867,8	—48,7	986,7	—1067,0	187,8
	558,0	*816,6*	*—707,2*	*—868,7*	*—48,7*	*986,2*	*—1066,6*	*187,2*
y	1027,2	—930,1	—1180,2	1002,2	10,3	341,5	—424,1	—318,6
	1027,3	*—927,7*	*—1192,1*	*1003,1*	*14,7*	*340,0*	*—419,6*	*—315,3*
z	515,9	445,9	439,9	511,8	435,9	430,9	461,5	407,6
	512,9	*440,9*	*440,3*	*511,5*	*438,7*	*433,1*	*459,6*	*410,1*

	9.	10.	11.
x	— 787,0	— 1076,7	925,8
	— 783,4	—	*926,3*
y	636,2	59,0	— 163,6
	— 635,7	—	*— 164,3*
z	505,4	480,9	404,5
	504,6	*— 480,8*	*407,8*

Die Koordinaten der Standpunkte (Ballonorte) werden folgende:

	x	y	z	
Erster Standpunkt:	— 2026,2	— 92,4	2496,2	Standlinie: 4125,2 m
Zweiter »	2061,1	— 535,8	2144,8	

Der Anfangspunkt der x- und y-Koordinaten ist der gemeinsame Schwerpunkt, welcher von dem linken (bezw. unteren) Rande des Katasterblattes N. O. I 29 um: 1185,2 m (1858,3 m) entfernt ist. Auf der Karte Fig. 2 sind die Koordinatenaxen an den Rändern markiert. Aus der Tabelle ergibt sich ein mittlerer Unterschied der x- und y-Koordinaten von 2,7 m, ein solcher der z-Koordinaten 3,0 m (Barometermessung!) und eine mittlere Entfernung entsprechender Punkte beider Haufen von 5,0 m. Ein merklicher Teil dieser Unterschiede ist, wie schon angedeutet, auf Rechnung der geodätischen Messung zu setzen.

4. Die Herstellung der Karte.

Nachdem der Vergleich der photogrammetrischen Positionen mit den geodätischen eine erfreuliche Übereinstimmung erkennen ließ, verlohnte es sich, an die Herstellung einer Höhenkarte des photographierten Geländes zu gehen. Ein Versuch, den in der Photogrammetrie bei geneigter Bildebene üblichen Weg einzuschlagen, d. h. erst die Horizontalposition der Punkte graphisch zu bestimmen und dann die Höhe doppelt zu rechnen, mußte an dem Umstande scheitern, daß der Schnitt der Strahlen im Grundriß zu spitz war und nur sehr ungenaue Positionen ergeben konnte, die die Höhenrechnung ganz illusorisch machten. Zwar hätte man auf graphischem Wege erst den Aufriß und daraus den Grundriß einigermaßen scharf bestimmen können, allein die dazu nötigen Konstruktionen sind wenig übersichtlich und, da sie das Zeichnen von Linien auf den Bildern selbst verlangen, für die Höhenbestimmung nicht genau genug. Um mit den ursprünglichen, den Rahmenseiten parallel laufenden Koordinaten der Bildpunkte auszukommen, wurden sämtliche Bildpunkte auf rechnerischem Wege von ihren Standpunkten

aus auf eine Vergleichsebene in mittlerer Höhe (440 m) projiciert, was sich mittels leicht zu handhabender Formeln[1]) dann ausführen läßt, wenn man zur Festlegung der Punkte in der Vergleichsebene zwei schiefwinklige Koordinatensysteme benutzt, deren Achsen aus den rechtwinkligen Achsen der Bildebenen durch die Zentralprojektion von den zugehörigen Standpunkten aus entstanden sind. Die Projektionspunkte zweier zusammengehöriger Bildpunkte fallen zusammen, wenn sich der Objektpunkt in der Vergleichsebene befindet, sie treten in verschiedenen Richtungen auseinander, je nachdem der Objektpunkt oberhalb oder unterhalb der Vergleichsebene liegt, und ihre Verbindungslinie läuft immer nach dem Schnittpunkt der Standlinie mit der Vergleichsebene. Im vorliegenden Beispiele wurden die Projektionspunkte im Maßstab 1 : 10000 aufgetragen; der Erhebung eines Objektpunktes um je 1 m entsprach ein Auseinanderrücken der Projektionspunkte um durchschnittlich 0,2 mm. Die Konstruktion des Höhenunterschiedes gegenüber der Vergleichsebene und daraus der Horizontalposition läßt sich mit wenigen kurzen Linien ohne weitere Einbuße an Genauigkeit ausführen.

Es wurden auf diese Weise 180 Punkte bestimmt und zwar ausschließlich solche, welche dem Gelände angehören. Häuser, Wald- und Feldgrenzen sowie die Flußläufe und Wegelinien konnten hiernach eingeschaltet werden. Die geschlossenen Ortsanlagen wurden mittels eines perspektivischen Netzes, das sich auf konstruierte Punkte stützt, übertragen.[2]) Für den Entwurf der Höhenkurven ergaben sich beim Studium der Bilder weit zahlreichere Anhaltspunkte, als sich beim ersten Anblick derselben vermuten ließ. Selten ist eine Flurgrenze im Bilde ganz ohne Krümmung. Je nachdem der Sinn der Krümmung auf beiden Bildern derselbe oder verschieden ist, läßt sich entscheiden, ob die wirkliche Flurgrenze mehr in der Horizontalebene oder der Vertikalebene gebogen ist, und unscheinbare Änderungen im Tone zeigen die Bruchlinien der Böschungen an. Nicht einmal die Waldbedeckung bietet ein absolutes Hindernis für die Erkenntnis der Formen. Die Originalzeichnung der Karte habe ich im engsten Anschluß an die Tonwerte der Bilder in Lavierung ausgeführt, um ein Beispiel dafür zu geben, wie eine Karte aussieht, welche dem Anblick des Geländes von oben möglichst nahe kommt. Man sieht dann eben nur Kultur- beziehungsweise Vegetationsgrenzen, während die Plastik nur insofern zum Ausdruck kommt, als sie jene Grenzen bedingt. In der hier Fig. 2 beigegebenen Strichreproduktion in halber Größe kommt natürlich dieser Umstand nicht zur Geltung. Die 11 Punkte, welche bei der Konstruktion der Karte eine große Rolle spielten, sind durch Kreise markiert und mit den auf Dezimeter abschließenden Höhen versehen. Die übrigen Höhen sind in Metern angegeben.

Zum Schlusse sei noch die Frage erörtert, ob das vorgeführte Beispiel

---

[1]) Die Formeln habe ich abgeleitet in den Sitzber. der k. bayr. Akademie der Wiss. II. Kl. 1900: «Über die Konstruktion von Höhenkarten aus Ballonaufnahmen» auch separat erschienen); sie finden sich auch in dieser Zeitschr. 4. Bd., 1900, S. 124.

[2]) B. S. 6.



einer Ballonaufnahme typisch ist oder ob nur ungewöhnlich günstige Umstände ein befriedigendes Resultat ermöglichten. Die Antwort lautet einfach: man kann mit derselben relativen Genauigkeit bei jeder Ballonfahrt — günstiges Wetter vorausgesetzt — einen Streifen von der Länge der Fahrt und einer Breite, die die Ballonhöhe etwas übertrifft, aufnehmen, falls in passenden Zwischenräumen abwechselnd in Richtung der Fahrt und in entgegengesetzter Richtung mit einer Neigung des Apparates von etwa 45° photographiert wird. Würde man beispielsweise in 3000 m Höhe fahren und einen Apparat mit dem Format 18×24 cm und 24 cm Bildweite benützen, so könnte man einen Streifen von 4 Kilometern Breite im Maße 1 : 10000 aufnehmen. Die Orientierungsrechnungen für ein Blatt von 16 Quadratkilometern Fläche würden einen Rechner etwa 3 Tage, die Ausfertigung des Blattes in ähnlich kompliziertem Gelände wie das vorliegende und zwar Situation und Höhenkurven einen Zeichner und einen Rechner etwa vier Wochen beanspruchen. Freilich würde die so erhaltene Karte, schon weil sie ja keine Nomenklatur hat, einer Ergänzung im Felde selbst bedürfen, die sich übrigens möglicherweise mit den Orientierungsmessungen verbinden ließe. In deutschen Landen ist allerdings wenig Bedarf für solche Aufnahmen; auch ist der gegenwärtige primitive Zustand der Fahrtechnik des Ballons einer weitergehenden Anwendung der Ballonphotogrammetrie nicht günstig. Allein noch ehe die Welt mit Messtischblättern voll umspannt ist, hat sich vielleicht die Aëronautik soweit entwickelt, daß das Vermessungsluftschiff seinen Dienst beginnen kann. Die geometrischen Methoden liegen hierfür bereit.



Bericht über die Möglichkeit elektrischer Ladung und Entzündung von Luftballons.

Von Prof. **R. Börnstein** in Berlin.

Im Anschluß an die am 25. April d. Js. geschehene Explosion des Ballons «Pannewitz» (Diese Zeitschrift, Juniheft, S. 194) beauftragte der Berliner Verein für Luftschiffahrt die Herren Professor Marckwald, Oberleutnant de le Roi und den Schreiber dieser Zeilen mit einer Untersuchung über die Einzelheiten jenes Unglücksfalles und die Möglichkeit, ähnliches künftig zu verhüten. Nachdem in den Vereinssitzungen vom 25. Mai und 29. Juni bereits einige Angaben hierüber gemacht waren (Diese Zeitschrift, Augustheft, S. 270, 275), wurde am 19. Oktober dem Verein ein weiterer Bericht abgestattet, dessen wesentlicher Inhalt in den folgenden Zeilen mitgeteilt wird.

Legt man, wie es aus mancherlei Gründen geboten erscheint, die Annahme einer elektrischen Zündung des Ballongases bei jener Art von Unfällen zugrunde, so können vier verschiedene Möglichkeiten für die Ent-

stehung elektrischer Ladung angegeben werden: Reibung der Hülle, Ballastwerfen, Ortsveränderung und Abziehen der Reißbahn.

Die Reibung der Hülle am Netz oder am Boden ist längst schon in diesem Zusammenhang erwähnt worden. Wenn durch Reibung zwischen Hülle und Netz der Hüllenstoff negativ und die Seile des Netzes positiv elektrisch geworden sind, und wenn hierauf durch die vielen kleinen, abstehenden Fasern und Fädchen des Seilwerks dieses entladen ist, bleibt eine negative Ladung der Hülle zurück. Vielleicht noch stärker kann solche Ladung auftreten, wenn nach geschehener Landung der im Entleeren begriffene Ballon am Boden gezerrt und gerieben wird. Es ist aber diese Art von Elektrisierung an den isolierenden Zustand der Hülle gebunden und demnach nur dann zu vermuten, wenn vorher eine starke Sonnenstrahlung stundenlang auf die Hülle wirken und sie völlig austrocknen konnte.

Die Elektrisierung der Hülle durch Ballastwerfen wurde in neuerer Zeit durch Ebert entdeckt. Versuche, die das hiesige Luftschifferbataillon ermöglichte, haben bestätigt, daß namentlich bei Reibung des herabfliegenden Sandes an der äußeren Korbwand eine erhebliche und zwar positive Ladung des Ballons auf diese Art erzeugt werden kann. Ein mittels isolierender Seidenschnur an den Boden gefesselter Ballon wurde durch Sandauswerfen bis zu + 2700 Volt Spannung elektrisiert.

Bei der Ortsveränderung des Ballons kommt in Betracht, daß die in den verschiedenen Ballonteilen befindlichen Elektrizitätsmengen sowohl mit einander wie auch mit der (negativen) Ladung des Erdkörpers in Wechselwirkung stehen, und daß jeder besonderen gegenseitigen Lage dieser Körper eine besondere Gleichgewichtsverteilung der Elektrizitätsmengen entspricht. Also entsteht durch Änderung der gegenseitigen Lage auch das Streben nach anderweiter Verteilung der Elektrizität, und die hierzu erforderliche Bewegung der elektrischen Ladungen kann nur geschehen, wenn die einzelnen geladenen Teile miteinander in leitender Verbindung stehen. Wenn aber, wie es nach längerer Fahrt in hellem Sonnenschein zu sein pflegt, Hülle und Seilwerk ganz oder teilweis zu schlechten Leitern geworden sind, kann jene Bewegung nicht stattfinden, und statt ihrer treten Spannungen auf, die unter geeigneten Umständen zu Funkenentladungen führen können. Hierbei kommen nicht nur die Bewegungen in Betracht, welche der Ballon als Ganzes relativ zum Erdboden ausführt, sondern namentlich auch die großen Änderungen in der gegenseitigen Stellung seiner Teile, welche eintreten, wenn beim Landen zuerst Schleppgurt und Korb aufsetzen, sodann die Hülle gegen den Korb sich senkt und zugleich in sich zusammensinkt, so daß ihr Ober- und Unterteil einander erheblich näher kommen.

Das Abziehen der Reißbahn endlich wurde als mögliche Elektrizitätsquelle ebenfalls angeführt. In der Tat kann man im Dunkeln deutliche elektrische Lichterscheinungen wahrnehmen, sobald ein in üblicher Weise mit Gummi auf Ballonstoff geklebter Streifen abgerissen wird. Indessen ist es trotz zahlreicher und mehrfach abgeänderter Versuche bisher nicht ge-

lungen, hierbei mehr als eine bloße Glimmentladung zu erhalten. Ein Funken, wie er zur Zündung von Knallgas erforderlich wäre, ist keinmal bei diesen Abreißversuchen beobachtet worden, und daher scheint die Gefahr, welche an der Reißbahn entstehen kann, nicht eben groß zu sein.

Zur Verhinderung der Zündung wurde bereits vor 10 Jahren (Zeitschr. f. Luftschiffahrt u. Phys. d. Atmosph. 1893, Nr. 10, S. 238) vorgeschlagen, daß sogleich nach der Landung die Metallteile des Ventils gegen den Boden abgeleitet werden sollten. Diese Meinung war seinerzeit entstanden aus Erwägungen, denen von den vorerwähnten Möglichkeiten elektrischer Ladung nur die erste, betreffend Elektrisierung durch Reibung, zugrunde lag. Man verließ aber die anfänglich eingeführte Ableitung des Ventils und ersetzte sie auf Vorschlag v. Sigsfelds durch Imprägnierung des Ballons mit Chlorcalciumlösung in der Annahme, daß hierdurch der Stoff leitend gemacht und also eine Elektrisierung überhaupt verhindert werden könne. Indessen hat sich gezeigt, daß auch imprägnierter Ballonstoff nicht unbedingt gegen Trockenwerden gesichert ist. Die anfänglichen Versuche, über welche in der Maisitzung berichtet wurde, hatten das Verhalten imprägnierter Stoffproben gegen die Strahlen elektrischen Bogenlichtes zum Gegenstand und zeigten allerdings, daß eine aus geringer Entfernung strahlende Bogenlampe den Stoff nicht völlig auszutrocknen vermochte. Seither wurden aber im hellen Sonnenschein weitere Strahlungsversuche angestellt, und diese erwiesen die Möglichkeit einer völligen Austrocknung des imprägnierten Stoffes und des Verschwindens jeglicher elektrischen Leitungsfähigkeit unter Umständen, wie sie bei Luftfahrten an sonnenhellen Tagen sicher eintreten. Übrigens wurde, wie gesagt, die Imprägnierung zu einer Zeit eingeführt, in welcher man nur die Elektrisierung der Hülle durch Reibung kannte. Inzwischen haben wir auch die anderen genannten Entstehungsweisen elektrischer Ladung kennen gelernt, welche durch Chlorcalcium nicht beeinflußt werden, und also muß man nach sonstigen Sicherheitsmaßregeln Umschau halten.

Man versuchte nun, die elektrische Ladung durch radioaktive Stoffe zu hindern oder doch unschädlich zu machen. Solche Stoffe (Radium, Polonium und ihre Verbindungen) haben die Eigenschaft, Strahlen auszusenden, welche der von ihnen durchlaufenen Luft elektrische Leitfähigkeit erteilen. Es schien nicht undenkbar, durch Anbringen solcher Stoffe am Ballon entweder die Entstehung elektrischer Ladung ganz auszuschließen oder doch wenigstens eine so rasche Entladung zu erzielen, daß jede größere Ansammlung von Elektrizität unmöglich würde. Der erste derartige Versuch verlief folgendermaßen: Der, wie oben erwähnt, mit isolierender Seidenschnur an den Boden befestigte Ballon war durch Sandauswerfen stark elektrisiert worden. Ein am Boden stehender Beobachter hielt ein radioaktives Präparat (Radiotellur) in der Hand und näherte es dem Ballonkorbe. Hierdurch wurde in der Tat der Ballon entladen; die zwischen Präparat und Korbwand befindliche Luftschicht war leitend geworden und die Ladung des Ballons floß durch diese Luft und den Körper des Beobachters zur Erde. Aber das Vorhandensein

leitender Verbindung mit dem Boden war zum Gelingen dieses Versuches wesentlich, denn als der Beobachter nun auf isolierende Paraffinstücke gestellt und alles übrige unverändert wiederholt wurde, blieb die entladende Wirkung aus. Ebenso wirkungslos erwies sich die radioaktive Substanz, als man sie an der äußeren Korbwand befestigte. Es war keinerlei ableitender Körper in der Nähe, und die Ladung des Ballons gelang und verhielt sich nun ganz ebenso, wie ohne jenes Präparat. Dieser Versuch zeigte, daß bei einer Freifahrt irgend welche entladende Wirkung der radioaktiven Stoffe nicht zu erwarten sei.

Die gewünschte Sicherheit gegen elektrische Zündung wäre gegeben, wenn es gelänge, den Ballon mit allen seinen Teilen elektrisch leitend zu machen. Denn alsdann würde beim ersten Berühren des Bodens durch Schleppgurt oder Korbboden alle etwa vorhandene Ladung sogleich gefahrlos zur Erde geleitet. Aber die Imprägnierung versagt, wie erwähnt, bei vielstündiger Fahrt in starker Sonnenstrahlung, und andere Mittel zur Leitendmachung der Hülle kennen wir nicht. Daß z. B. die sogenannte «Bronzierung» des Stoffes nicht wirksam ist, zeigten bereits unsere Versuche von 1893.

Wenn es demnach nicht gelingt, den ganzen Ballon zum Elektrizitätsleiter zu machen, so würde andererseits unsere Aufgabe auch gelöst sein, falls man es dahin brächte, daß der ganze Ballon isoliert oder doch schlecht leitet. Denn gefährlich ist ja eigentlich nicht das Vorhandensein elektrischer Ladung, sondern nur die Möglichkeit ihres raschen Ausfließens in Form eines Funkens. Da aber allein in Leitern eine rasche Bewegung der Elektrizität stattfinden kann, so würde die Berührung des isolierenden Ballons mit dem Boden keine Funkenbildung entstehen lassen. Leider ist indessen die Herstellung des Ballons aus lauter schlechten Leitern erst recht nicht durchzuführen, solange wir die Metallteile am Ventil nicht entbehren können. Und nun besteht also der nach langer, sonnenheller Fahrt landende Ballon aus einzelnen teils gut, teils schlecht leitenden Stücken, welche beim Herabkommen ihre Stellung zu einander ändern und ihre Ladungen da, wo Leiter einander oder den Boden berühren, in Form von Funken hergeben. Solche Gefahr ist an allen leitenden Teilen, und natürlich in besonders hohem Grade am Ventil vorhanden, weil teils aus dem zur Landung geöffneten Ventil selbst das Füllgas herausströmt, teils auch das aus dem Reißschlitz ausgetretene Gas vom Winde zum Ventil hingeweht wird.

Wollen wir nun die Gefahr der Zündung tunlichst verringern, so wird es nötig sein, so viel Ballonteile als möglich zu schlechten Leitern zu machen, diejenigen aber, bei welchen das nicht angeht, sogleich bei der Landung zum Boden abzuleiten. Man wird also auf das Imprägnieren verzichten können, dagegen ist dringend zu raten, daß das Ventil unmittelbar nach der Landung eine leitende Verbindung mit dem Boden erhält. Für diese Ableitung wurden verschiedene Vorschläge gemacht und in der Oktobersitzung des Berliner Vereins für Luftschiffahrt besprochen. Gegen die Anbringung einer Drahteinlage in der Ventilleine machte Herr Haupt-

mann v. Tschudi geltend, daß ein Seil viel stärkere Dehnung vertrage, als ein Draht, und demnach die Einlage leicht reißen könnte, ohne daß man von außen her den Schaden bemerken würde. Eine Kette statt der Ventilleine anzuwenden, widerriet Herr Geheimrat v. Bezold mit Hinweis auf die unsichere elektrische Leitung zwischen den Kettengliedern. Dem Vorschlag endlich, die Ventilleine mit einer äußeren Drahtspirale zu umgeben, hielt Herr Volkmann entgegen, daß beim Erfassen solcher Leine mit den Händen Schwierigkeiten eintreten würden, die im Augenblick der Landung und bei der zuweilen nötigen raschen Handhabung des Ventils gefährlich werden könnten. Die Ableitung des Ventils im Innern des Ballons erwies sich demnach als schwierig, und es schien deshalb empfehlenswerter, die vielleicht etwas umständlichere, aber mehr Sicherheit versprechende ältere Vorrichtung an der Außenseite anzubringen, nämlich mehrere « lose gewickelte Drahtspiralen mit einem Ende an das Ventil befestigt, während vom anderen Ende eine Schnur herabhängt. Nach der Landung wird mittels der Schnur die Spirale lang gezogen und das untere Drahtende an einen im Ballonkorb mitgeführten und mit Klemmschraube versehenen Eisenstab befestigt, dieser aber in angemessenem Abstand vom Ballon in die Erde gesteckt. Dann ist das Ventil sicher zur Erde abgeleitet, und seine etwaige Ladung kann keine Funken an gefährlicher Stelle hervorrufen».

Diesen, schon vor 10 Jahren (Zeitschr. f. Luftschiffahrt u. Phys. d. Atmosph. 1893, Oktoberheft, S. 244) ausgesprochenen Vorschlag glaubt die Kommission lediglich erneuern zu sollen, falls es nicht noch gelingt, eine zweckmäßige Ableitungsweise des Ventils durch die Ventilleine ausfindig zu machen.



Über die Bedingungen, unter denen die elektrische Ladung eines Luftballons zu seiner Zündung führen kann.

Von **Wilhelm Volkmann.**[1]

Wir kennen bereits eine ganze Anzahl von Fällen, in denen Ballons durch elektrische Entladung entzündet und dann verbrannt sind, wir kennen andererseits heutzutage eine so große Anzahl von Ursachen dafür, daß ein Ballon kräftige elektrische Ladungen annehmen kann, daß man sich geradezu über die Seltenheit solcher Unfälle wundern muß. Diese Überlegung erweckt die Vermutung, daß zur Zündung des Ballons bei einer elektrischen Entladung eine ganze Anzahl von Bedingungen gleichzeitig erfüllt sein müsse und daß die Mehrzahl der Entladungen eine Gefahr für den Ballon nicht in sich schließe. Von dieser Vermutung habe ich mich leiten lassen bei einer Reihe von Versuchen, die über diese Frage Klarheit geben sollten.

Elektrische Entladungen zeigen sowohl in der Natur, wie im Labora-

[1]) Experimental-Vortrag, gehalten im Berliner Verein für Luftschiffahrt am 19. Oktober 1903.



torium einige verschiedene Erscheinungsformen. Sehr geeignet zu ihrer Beobachtung sind Influenz-Elektrisiermaschinen. Auf zwei nahe bei einander sich entgegengesetzt drehenden Hartgummischeiben sind Kränze von schmalen Zinnstreifen befestigt. Diese empfangen durch Reibung an vier kleinen Metallbüscheln die ersten Spuren von Elektrizität. Die geladenen Zinnstreifen beeinflussen sich, während sie an einander vorbeigehen, in zweckmäßiger, durch den Aufbau des Maschinchens bedingter Weise so, daß bald an den beiden Sammelstellen reichliche Mengen der beiden entgegengesetzten Ladungen sich ansammeln. An den Sammelstellen ist noch je eine Verstärkungsflasche oder Leydener Flasche aufgestellt, durch deren Wirkung die Entladungen zwar seltener, aber ganz bedeutend kräftiger werden. Diese Flaschen sind geräumigen Sammelbecken vergleichbar, die, wenn sie vollgelaufen sind, von selbst umkippen und sich plötzlich entleeren. Es ist ferner eine kleine Vorrichtung, ein verschraubbarer Metallstift, angebracht, um die Verbindung der einen Verstärkungsflasche mit den übrigen Metallteilen der Sammelstelle durch eine mehr oder weniger große Luftstrecke zu unterbrechen. Der Erfolg ist, daß die Flasche ihre Ladung nicht plötzlich abgeben kann, sondern nur einen mangelhaften Abfluß hat. An dieser Maschine lassen sich drei verschiedene Entladungsformen beobachten. Bei geeigneter Stellung der drehbaren Metallstäbe, nämlich wenn der negativ geladene wagerecht, der andere senkrecht steht, hört man ein scharfes Sausen und Zischen. Bei der umgekehrten Stellung der Stäbe erscheinen glänzende, laut knallende Funken und wenn nun durch Zurückdrehen der Schraube der Abfluß einer Leydener Flasche eingeschränkt wird, geht der Ausgleich wenig leuchtend mit einem knatternden Geräusch vor sich, dem sich manchmal nach einiger Zeit ein knallender Funke anschließt. Im Dunkeln gesellen sich zu diesen hörbaren Unterscheidungszeichen auch noch sichtbare. Das Zischen ist begleitet von einem kleinen glimmenden Lichtschein, der knallende Funke erweist sich als ein einziger heller Lichtstreifen, der bei größerer Länge einen unregelmäßig gebogenen Verlauf hat, das Knattern endlich ist begleitet von einem vielfach verzweigten bläulichen Lichtbüschel, dessen Zweige meist den anderen Stab garnicht erreichen. Auch in der Natur finden wir diese drei Entladungsformen vor. Das zischende Glimmlicht ist nichts anderes als das Elmsfeuer der Seeleute. Der knallende Funke und das knatternde Büschel sind die beim Gewitter auftretenden unverzweigten und büschelartig verzweigten Blitze, denen entweder ein Donnerschlag oder ein prasselnder Donner folgt, das Donnerrollen, das sich in beiden Fällen anschließt, kommt hauptsächlich auf Rechnung des Widerhalls an Wolken, Gebäuden und Wäldern. Bei sehr langen Blitzen zieht sich der Donner auch dadurch in die Länge, daß der Schall nur 300 Meter in der Sekunde durchläuft und daher von den verschiedenen Teilen der Blitzbahn nach einander ans Ohr gelangt.

Diese drei Entladungsformen haben nun ein sehr verschiedenes Verhalten einem entzündbaren Gasstrom gegenüber gezeigt. Während es leicht

gelang, selbst mit winzigen Funken das Gas zu entzünden, versagten Glimmlicht sowie die größten Büschel hierbei vollständig. Die Bedingungen für die Ausbildung der Funken und Büschelentladung gehen nach dem Angeführten stetig in einander über, es gibt daher eine Einstellung der Maschine, bei der man von vornherein nicht sagen kann, ob Funken- oder Büschelentladung auftreten wird. Ja, man ist in diesem Falle oftmals nicht imstande, zu sagen, ob die beobachtete Entladung als Funken- oder Büschelentladung zu bezeichnen ist, da auch die Färbung beider Entladungsformen hier zum Verwechseln ähnlich werden kann. Es scheint hiernach, als ob ein Unterschied der Färbung in diesen beiden Fällen überhaupt nicht besteht, sondern dem Auge nur durch den ungeheuren Helligkeitsunterschied vorgetäuscht wird. In dem Gebiet der zweifelhaften Entladungsform verliert die aufgestellte Zündungsregel natürlich ihre Bedeutung.

Der Übergang von der Funken- zur Büschelentladung wurde hergestellt durch eine Unterbrechung der leitenden Verbindung einer Leydener Flasche mit anderen Maschinenteilen, durch eine sogenannte Funkenstrecke. Beabsichtigt war durch dieses Mittel eine Entladungsverzögerung und dies kann auch auf anderem Wege erreicht werden. Man unterscheidet gemeinhin zwischen Leitern und Nichtleitern der Elektrizität, eine bequeme Unterscheidung, die aber nicht der Wirklichkeit entspricht. In Wirklichkeit gibt es nur Leiter, aber während die einen der Elektrizität einen so guten Weg bieten, daß sie sich mit einer für uns geradezu unbegreiflichen Geschwindigkeit bewegt, einer Geschwindigkeit, die nahe an die des Lichtes herankommt, geht die Bewegung auf anderen langsamer, auf einigen sogar so langsam vor sich, daß in vielen Stunden erst ein Zentimeter zurückgelegt wird. Infolgedessen kann man leicht einen Leiter, z. B. ein Stück Bindfaden oder einen Holzstab auswählen, der gerade die gewünschte Entladungsverzögerung bewirkt. Zur Veranschaulichung kann ein einfacher Versuch dienen. Ein Doppelpendel aus leichtem Material, z. B. aus Silberpapier, verrät elektrische Ladungen bekanntlich durch das Auseinanderspreizen der beiden Pendel. Werden zwei solche an gläsernen Gestellen hängende Doppelpendel durch einen Bindfaden verbunden und wird mit Hilfe einer Leydener Flasche dem einen Doppelpendel Ladung zugeführt, so schlägt dieses sofort aus, während das andere erst nach einigen Sekunden seine Bewegung beginnt. Umgekehrt, sind beide geladen, und wird das eine durch Berührung mit dem Finger entladen, so beginnt das andere erst nach einigen Sekunden langsam zusammenzusinken. Das Leitvermögen des Bindfadens läßt sich durch Austrocknen und Anfeuchten fast beliebig vermindern und vermehren.

Die Zündungsversuche, deren Ergebnis im allgemeinen Umriß bereits mitgeteilt ist, wurden mit einem Funkenmikrometer angestellt. Ein solches besteht aus zwei isolierten Kugeln in meßbar veränderlichem Abstande von einander. Bei dem von mir benutzten Exemplar geschieht die Änderung des Abstandes mit Hilfe einer Schraube und kann bis auf Zehntelmillimeter genau abgelesen werden. Die Kugeln haben 1 cm Durchmesser und sind

mit 1,5 cm langen Metallstielen in Hartgummistützen befestigt. Den Kugeln wurde die Elektrizität durch zwei ganz wenig angefeuchtete Bindfäden zugeführt, deren Leitungsvermögen so gering war, daß während der Zeitdauer der Entladung keine merkliche Ladung zugeführt werden konnte. Für die Entladung stand also immer nur die Elektrizitätsmenge zur Verfügung, die sich gerade auf den beiden Messingkugeln und ihren Stielen befand. Um aber auch bei denselben Spannungen mit größeren Ladungen arbeiten zu können, waren Metallscheiben verschiedener Größe mit einem Stiel so hergerichtet, daß sie an die Mikrometerkugeln in geeigneter Stellung angehängt werden konnten. Endlich konnten für noch größere Elektrizitätsmengen Leydener Flaschen mit dem Mikrometer gut leitend verbunden werden. Unter geeigneten Versuchsbedingungen, zu denen vor allem Bestrahlung der Kugeln mit hellem Tageslicht gehört, kann aus der Schlagweite bei der Entladung die Spannung mit hinreichender Sicherheit festgestellt werden nach den Tabellen, die einige Forscher hierüber zusammengestellt haben.

Die Versuchsergebnisse mit dieser Anordnung waren nun folgende: Bei einem Kugelabstande von weniger als 0,6 mm, entsprechend einer Spannung von weniger als 3000 Volt, gelang es niemals, den einem Gasbrenner entströmenden Leuchtgasstrom durch die Entladung zu entzünden. Es war dabei das Gas in den verschiedensten Verhältnissen mit Luft vermischt. Wurden nur die Mikrometerkugeln angewandt, so erfolgte Zündung bei 0,6 bis 0,9 mm Kugelabstand, also bei Spannungen zwischen 3000 und 4500 Volt. Fügte man den Kugeln 3 cm große runde Zinkscheiben zu, so konnte mit Entladungen von 0,6 bis fast 2 mm Länge, d. h. mit Spannungen von 3000 bis etwa 9000 Volt gezündet werden. Für Scheiben von 15½ cm Größe ergaben sich die Zahlen 0,6 bis 4 mm und 3000 bis 15 000 Volt und für Leydener Flaschen wurde anscheinend mit diesen Hilfsmitteln die obere Grenze nicht erreicht. Bei höheren Spannungen als den für jeden Fall angegebenen wurde entweder keine Entladung mehr zustande gebracht oder eine mehr oder weniger deutliche Büschel-, gelegentlich auch Glimmentladung beobachtet. Die Ergebnisse sind in guter Übereinstimmung mit den von anderer Seite, insbesondere von Töpler ausgeführten Strommessungen, bei denen sich herausstellte, daß jede Entladung in Gasen beginnt mit einer Glimmentladung, mit wachsender Stromstärke übergeht in Büschelentladung und endlich oberhalb eines gewissen Wertes der Stromstärke sich in Funkenentladung oder bei ausreichender Elektrizitätszufuhr in einen Lichtbogen verwandelt.

Machen wir nun von diesen Erfahrungen Anwendung auf den Kugelballon, so drängt sich die Frage nach der Leitfähigkeit der Teile des Ballons in den Vordergrund. Unbedingt gute Leiter sind die Metallteile. An solchen hat der Ballon das Ventil, den Ring und den Korbbeschlag, ferner das Schlepptau, falls es eine Metalleinlage enthält. Als unbedingt gute Leiter sind ferner die Korbinsassen anzusehen. Sehr veränderliche Eigenschaften zeigen die übrigen Teile des Ballons, insbesondere Ballonhülle,

Netz und Leinen. An feuchten Tagen sind sie geeignet, einen geladenen Ballon in Bruchteilen einer Sekunde völlig zu entladen. An trockenen Tagen gewinnt der Diagonalstoff schon ein leidliches Isoliervermögen und nach mehrstündiger Sonnenbestrahlung können Stoff, Netz und Leinen praktisch für Nichtleiter angesehen werden, ja der Stoff wird sogar bei der geringsten Reibung mit einem Leiter oder Nichtleiter sofort elektrisch. Dies bezieht sich auf Diagonalstoff, wie er aus der Fabrik kommt. Fertige Ballons werden, wie Sie wissen, nach v. Sigsfelds Vorgang mit Chlorcalciumlösung behandelt. Chlorcalcium wird von den Fabriken in zwei Formen in den Handel gebracht, als wasserfreie körnige Masse und in großen klaren Krystallen, zu deren Bildung je ein Molekül wasserfreies Salz mit 6 Molekülen Wasser zusammentritt. Beide Stoffe ziehen aus der Luft Wasserdampf an und zerfließen, indem sie sich im angezogenen Wasser lösen, wenn man sie in offenen Gefäßen aufbewahrt, und das Salz friert aus dieser Lösung erst bei 48° Kälte aus. Während aber wasserfreies Chlorcalcium begierig selbst die geringsten Spuren von Wasserdampf aufsaugt, ist das Verhalten des krystallisierten Salzes sehr von der vorhandenen Luftfeuchtigkeit abhängig. Da es gelungen ist, im Vacuum dem Salze sogar 4 Moleküle seines Krystallwassers ohne Temperaturerhöhung zu entziehen, so ist anzunehmen, daß es auf der durch Sonnenstrahlung oft bis auf 60 und mehr Grad über die Umgebung erwärmten Hülle und in der äußerst trockenen Luft der höheren Schichten mindestens sein Lösungswasser verliert und auskrystallisiert. In dieser Form aber leitet es nicht merklich und hätte demnach den Zweck, leitend zu machen, verfehlt. Versuche mit Ballonstoffen, die das kgl. Luftschiffer-Bataillon hierzu freundlichst hergab, haben diese Überlegung in vollkommenster Weise bestätigt. Selbst im September wirkte die Sonnenstrahlung durch das geschlossene Fenster hindurch noch kräftig genug, um binnen 3 Stunden Diagonalstoff, der gut mit Chlorcalciumlösung durchtränkt war, so auszutrocknen, daß seine Leitfähigkeit bis auf fast unmerkliche Spuren verloren gegangen war. Nach diesem Versuch blieb der Stoff in dem übrigens nicht auffällig trockenen Zimmer hängen und hatte am nächsten Morgen, nach zwanzig Stunden, noch nicht merklich größere Leitfähigkeit. Der einzige Unterschied gegen den nicht getränkten Stoff war, daß es nicht gelang, ihn durch Reiben elektrisch zu machen. Es war dieses das Ziel, das bei der Einführung des Verfahrens erstrebt wurde, und es scheint, daß dieses Ziel auch wirklich erreicht worden ist.

Also der Ballonstoff, und ziemlich ebenso Netzwerk und Leinen haben je nach den Verhältnissen eine sehr verschiedene Leitfähigkeit. Bei feuchtem Wetter entlädt das aufsetzende Schlepptau den ganzen Ballon fast augenblicklich, bei feuchtem Wetter sind also elektrische Ballonentzündungen ausgeschlossen. Bei trocknem Wetter isoliert der Ballon, auch wenn er mit Chlorcalcium gestrichen war, gut genug, um seine Ladung nicht zu verlieren bis zur Berührung jedes Ballonteiles mit dem Boden oder anderen Leitern. Die Ladung der trocknen Hülle und des Netzes kann dabei der

großen Entladungsverzögerung wegen nur in Büscheln, nicht aber in Funken erfolgen. Eine Zündungsgefahr ist also nach den früheren Versuchen hierbei nicht vorhanden. Anders liegt die Sache bei den Metallteilen, diese werden ihrer beträchtlichen Größe wegen stets mit einem Funken sich entladen. Korbbeschlag und Ring sind ungefährlich, weil sie nicht mit dem entzündbaren Gemisch von Ballongas und Luft umgeben sind. Anders das Ventil. Es wird von den aus der Reißöffnung strömenden Gasen, die der Wind ihm gut mit Luft gemengt zuführt, geradezu umspült. Fast sicher muß eine Zündung in diesem Falle eintreten, wenn das Ventil nach dem Ziehen sich nicht ganz tadellos geschlossen hat, ein Fall, der immerhin recht leicht eintreten kann, ferner, wenn das auf dem nicht völlig entleerten Ballon isoliert liegende Ventil vorzeitig durch hinzutretende Menschen berührt wird

Endlich ist noch ein Fall der Gefahr vorhanden, der bei sehr ungleichmäßigem und sorglosem Streichen eines neuen Ballons mit Chlorcalcium vielleicht eintreten kann. Nämlich der, daß der Ballon nasse Flecke bekommt, die rundum von trocknem, daher isolierendem Stoff umgeben sind und daher nicht abgeleitet werden können. Es hat sich gezeigt, daß ein solcher Fleck, wenn er naß genug ist, sich mit gefährlichen Fünkchen entladen kann. Nach einer längeren sonnigen Fahrt kann aber dieser Fall nicht eintreten.

Schließlich ist noch zu bemerken, daß die Gummizwischenlage die beiden Seiten des Stoffes in elektrischer Beziehung ganz vorzüglich von einander trennt. Es kann daher vorkommen, daß eine Seite gut leitet und die andere gut isoliert. Im Innern eines mit Chlorcalcium gestrichenen Ballons wird stets eine beträchtliche Feuchtigkeit herrschen und der Stoff daher innen trotz der hohen Temperatur vielleicht noch merklich leiten, wenn er außen bereits sehr gut isoliert.

Ich möchte nun versuchen, einen kleinen Ballon durch elektrische Entladung zu entzünden. Mein Versuchsballon ist eine aus Ballonstoff geklebte Tasche von einigen Litern Inhalt mit einem erbsengroßen Loche, das mit Seidenpapier verklebt ist. Diese Tasche ist mit Leuchtgas gefüllt und hängt an zwei gläsernen Ständern. Dicht über dem verklebten Loche befindet sich der Rand einer leichten, 15 cm großen, runden Zinkscheibe, die auch durch einen gleich großen triefend nassen Fleck ersetzt werden kann. Öffnet man mit einer Nadel das Loch, lädt den Ballon mit Hilfe einer Leydener Flasche und entlädt ihn, indem man dicht über dem Loche der Metallscheibe den Finger nähert, so tritt, wenn alles gut geht, dabei Zündung des Gases ein.[1])

Ein Umstand, der bei solchen Zündungsversuchen mit einer aus neuem

[1]) Infolge der Unruhe der Luft im Saale gelang der Versuch nicht ganz nach Wunsch. Es mag bemerkt werden, daß er sowohl mit Wasserstoff wie mit Leuchtgas zwar nicht ganz leicht, aber nach einiger Übung recht sicher gelingt, wenn man nur die Spannung bei der Ladung innerhalb der oben angegebenen Grenzen hält.



Ballonstoff geklebten Gastasche mehrere Male hinderlich war, soll noch erwähnt werden. Es gelang nämlich mehrfach nicht, die Tasche elektrisch zu laden, trotzdem eine merkliche Leitfähigkeit des Stoffes festgestellt werden konnte oder, richtiger gesagt, die Ladung verschwand so schnell — oft in weniger als einer Sekunde —, daß man mit dem Entladungsversuch immer zu spät kam. Wurde die Tasche einen Augenblick über kochendes Wasser gehalten, so gelangen die Versuche alsbald. Veranlaßt wird dieses Verhalten durch die vielen kleinen Härchen, die neuem Ballonstoff eine gewisse Rauhigkeit geben und durch den Gebrauch allmählich abgerieben werden. Sind sie trocken, so sträuben sie sich unter dem Einfluß der elektrischen Abstoßungskräfte empor und wirken dann als Spitzen. Wie groß die entladende Wirkung bereits einer Spitze ist, wird Ihnen ein kleiner Versuch zeigen. Ich lade eine mittelgroße Leydener Flasche und entlade sie durch Annäherung einer Kugel mit einem laut knallenden Funken. Ich lade die Flasche noch einmal in derselben Weise und nähere ihr nunmehr eine gut geschärfte Spitze in etwa 10 Sekunden langsam bis zur Berührung vorschreitend. Nur im letzten Augenblick ist ein winziges Fünkchen erkennbar. Fast die gesamte Ladung dieser Flasche, nämlich etwa soviel Elektrizität, wie sich auf einem ganzen Ballon bei 10000 Volt findet, hat die Spitze in etwa 10 Sekunden entfernt. Im Dunkeln hätte man feststellen können, daß dies durch Glimmentladung geschehen ist. Wäre die Spitze nicht der Flasche genähert, sondern an ihr befestigt worden, so wäre die Entladung auch, aber freilich viel langsamer erfolgt.

Fassen wir das Ergebnis noch einmal kurz zusammen, so lautet es:

Ungefährlich sind Ladungen auf trockenem oder mäßig feuchtem Ballonstoff und Netzwerk.

Gefährlich sind Ladungen auf dem Ventil und auf triefend nassen Stellen, sobald Hülle und Netzwerk isolieren.

Hülle und Netzwerk isolieren nach sonniger Fahrt binnen kurzem, auch wenn sie mit Chlorcalcium gestrichen sind.

Als wirksamer Schutz gegen elektrische Gefährdung des Freiballons bleibt also nur ein Verfahren, das von anderer Seite schon vor 10 Jahren vorgeschlagen worden ist, nämlich metallische Ableitung des Ventiles zum Ring und Korbbeschlag.



Internationale Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt.

Vorläufiger Bericht über die internationale Ballonfahrt vom 4. Dezember 1902.

(Nachgetragen, weil im Heft 8 aus Versehen im Satz zurückgeblieben.)

An der internationalen Fahrt beteiligten sich die Institute: Itteville, Chalais-Meudon, Straßburg, Berlin A. O., Berlin L. B., Wien Militär-Luftschiffer-Abteilung, Rom, Pawlowsk und Blue Hill bei Boston (Amerika).

Über die Auffahrten liegen folgende vorläufige Resultate vor:

Itteville. Registrierballon auf $8^{h}45$. Temp. am Boden — 4,8°; größte Höhe 14823 m; tiefste Temp. — 52,9°.

Chalais-Meudon. Der hier aufgelassene Registrierballon ging verloren.

Straßburg. 1. Gummiballon auf 9h03, Landung bei Nordrach (Baden). Temp. am Boden — 7,8°; größte Höhe 16500 m; Min.-Temp. — 65,2°.

2. Gummiballon-Tandem auf 9h19, Landung bei Grafenstaden bei Straßburg. Temp. am Boden — 7,8°; größte Höhe 3120 m; Min.-Temp. — 17,9°.

Berlin, A. O. Drachenaufstiege am Vortage: 1. 10h33 bis 12h40 p. Temp. unten — 11°, bei 470 m Höhe — 15,1°; größte Höhe 649 m bei — 10,5°.

2. 4h06 bis 4h50 p Drachenballon. Temp. unten — 9,4°, in 518 m Höhe — 12°.

Drachenaufstiege am 4. Dezember von 9h05 a bis 12h48 p. Temp. unten — 11,8°; größte Höhe 1767 m bei — 16°.

Gummiballon auf 7h20 a, Landung bei Marquardt (Ost-Havelland). Temp. am Boden — 11,5°; größte Höhe 14465 m bei — 35°; tiefste Temp. — 46,7° in 9670 m Höhe.

Berlin, L. B. Bemannter Ballon. Führer: Oberleutnant Hildebrandt. Auffahrt 10h30 a, Landung 3h p nordwestlich Dittfurt. Temp. bei der Auffahrt — 13,2°; größte Höhe 950 m; Min.-Temp. — 16,2°.

Wien, Militär-Luftschiffer-Abteilung. 1. Bemannter Ballon mit Oberleutnant v. Herrnritt und Dr. Conrad. Auffahrt 7h28 a, Landung 11h10 bei Sommerain. Temp. bei der Auffahrt — 6,6°; größte Höhe 4200 m bei — 21,4°.

2. Registrierballon auf 7h45 a, Landung bei Mocsonok (Oberungarn). Resultate nicht bekannt.

Rom. Bemannter Ballon der Militär-aëronautischen Anstalt. Beobachter: Prof. Pochettino, Führer: Leutnant Cianetti und Polenghi. Auffahrt 7h38, Landung 9h45 a bei Fiumicino (Tiber-Mündung) in der Entfernung von nur 200 m vom Meeresufer. Temp. bei der Auffahrt 6,8°; größte Höhe 2760 m; Min.-Temp. — 8,1°.

Pawlowsk bei St. Petersburg. Gummiballon-Tandem auf 10h25, Landung bei Ssala. Temp. am Boden — 20,7°; größte Höhe 17700 m; Min.-Temp. — 63,5° bei 11220 m Höhe.

Blue Hill Observatory bei Boston (Amerika). Die Drachen erreichten hier nur eine Höhe von 1100 m, da die Winde nicht genügend stark waren, um größere Höhen zu erreichen. Der anfänglichen Temperaturabnahme folgte in 1000 m Höhe eine Inversionsschicht, in welcher sich die Temperatur wieder hob. Am Boden wurden gleichzeitig elektrische Messungen gemacht. Das Potentialgefälle schwankte zwischen 300 und 480 Volt; Potentialmessungen mit Hilfe der Drachen zu machen, gelang wegen verschiedener Umstände nicht.

Über Europa lagerte nördlich der Alpen ein Hochdruckgebiet, dessen Kern sich über Skandinavien befand. Der Luftdruck nahm stetig nach Süden zu ab. Jenseits der Alpen lagerte eine Depressionszone über Italien und dem Mittelmeer. Die Aufstiege nördlich der Alpen fanden demgemäß in einem Hochdruckgebiet, die italienischen in einem flachen Depressionsgebiet statt.

In Amerika fanden die Aufstiege in einem Rücken hohen Luftdrucks statt, der sich zwischen zwei Zonen niedrigen Drucks, die südlich und nördlich des Observatoriums lagen, hineinschob. Die südliche Zone entwickelte sich am folgenden Tage zu einem heftigen Sturm, nach dessen Abzug aus dem Hochdruckgebiet im Innern eine sogenannte «Kältewelle» folgte.



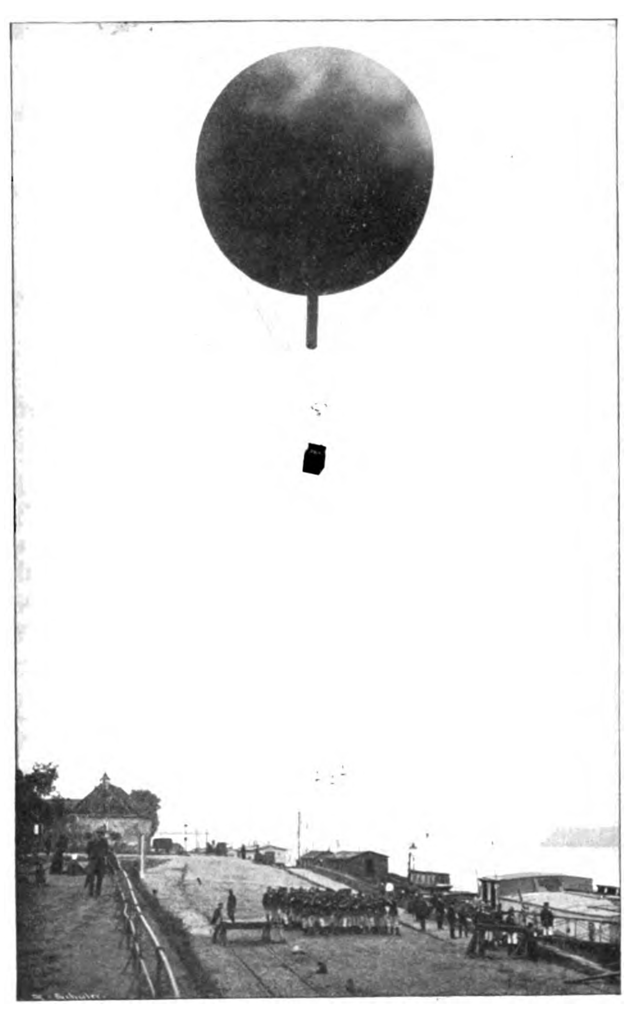
Kleinere Mitteilungen.

Die Geldmittel zum Bau von Luftschiffen können, wie Spenzer uns zeigt, auf sehr verschiedene Art erworben werden. Die Gesellschaft Mellins Food Limited hatte sich u. a. mit 1500 £ beteiligt, von denen aber zunächst nur 1000 ausbezahlt wurden, wogegen Spenzer die Aufschrift «Mellins Food Limited! Bestes Speisepulver» in Riesen-

lettern an seinem Ballon in die Lüfte heben und damit 25 Fahrten um St. Paul machen sollte. Obwohl nun Spenzer keine von diesen Fahrten ausführte, klagte er doch die Gesellschaft um den Rest ein und verlor den Prozeß. K. N.

Am 12. September brachte die «Times» **meteorologische Vorhersagungen** auf drei folgende Tage, gegründet auf drahtlos von Amerika, vielleicht unter Mitbenutzung von Stationen auf Schiffen, einlaufende Angaben. (Nach Fonvielle.)

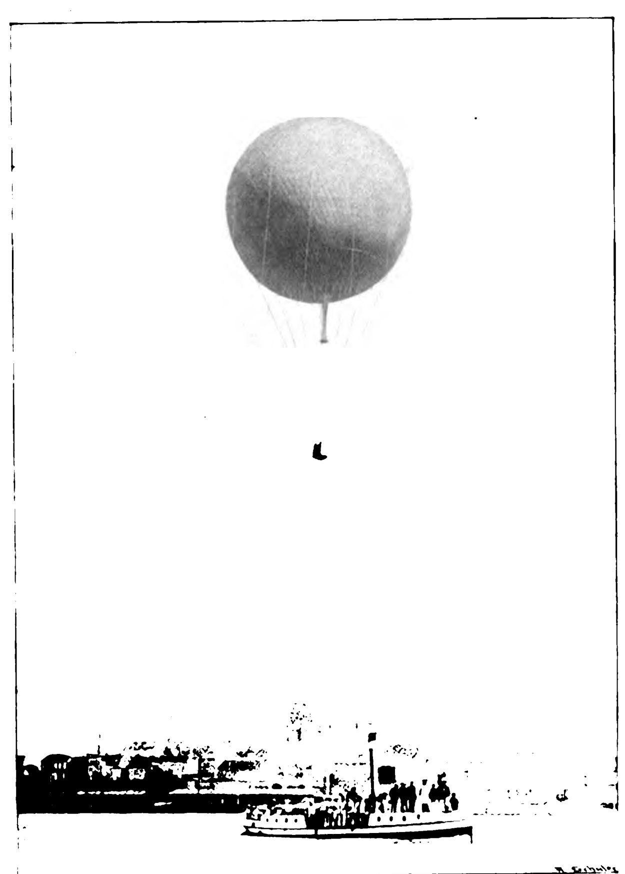
Übungen der Luftschifferabteilung zu Thorn. Das Gelände, in welchem die Luftschifferabteilung zu Thorn ihre Übungen abzuhalten hat, wird durch den Weichselstrom, dessen Bett bei normalem Wasserstande 375 m breit ist, in zwei Gebiete geschieden. Die Station für die militärischen Luftballons nebst den Füllungseinrichtungen befindet sich auf dem rechten Weichselufer. Da aber der große Fußartillerie-Schießplatz links der Weichsel gelegen ist und dieser außer zu den Schießübungen der Artillerieregimenter auch vielfach zu anderen militärischen Übungen benutzt wird, ergibt sich oft die Notwendigkeit, den Fesselballon in gefülltem Zustande auf die linke Seite der Weichsel zu transportieren. Die Eisenbahnbrücke läßt sich für einen solchen Transport nicht benutzen. Deshalb hat die Luftschifferabteilung in diesem Sommer sich zum Hinüberschaffen des Ballons der Personentrajektdampfer bedient. Einen solchen hochinteressanten Transport veranschaulichen wir heute in zwei Bildern.



I.

Nach erfolgter Füllung wird der Luftballon von einer Abteilung Soldaten an langen Stricken auf einen freien Platz geschafft, wo die Gondel und vier ca. 20 m lange Taue an den Kranz des Ballonnetzes gebunden werden. Am untern Ende der vier Taue befinden sich halbkreisförmige Ringe. In diese werden 30 bis 40 mit Handgriffen versehene Leinen gehakt, an denen eine Abteilung Soldaten den Luftballon zu einer Höhe von ca. 30 m aufläßt, in dieser Höhe hält und die Straße entlang führt. Passiert der Transport eine Telegraphenleitung, so wird der Ballon vorsichtig von der halben Soldatenabteilung an zwei Tauen gehalten, die anderen beiden Taue werden über die Telegraphendrähte geworfen, darauf zieht an den hinübergeworfenen Tauen

die zweite Mannschaftshälfte den Ballon auf die andere Seite, worauf auch die Leinen der ersten halben Abteilung hinübergeholt werden können.



II.

Das Bild I zeigt, wie der Luftballon, gehalten von ca. 50 Mann, auf der Uferstraße an der Dampferanlegestelle eingetroffen ist, um den Trajektdampfer zu besteigen. Bild II stellt die Überfahrt des Dampfers mit dem Luftballon und dem Kommando über den Weichselstrom dar. Der Ballon muß dabei mindestens in einer Höhe von 30 m gehalten werden, damit etwaige Funken ihn nicht berühren können. Das Besteigen und Verlassen des Dampfers durch die Transportmannschaften erfolgt in zwei Abteilungen. Während die eine Hälfte den Ballon auf dem Dampfer bezw. Ufer hält, betritt bezw. verläßt die andere Hälfte das Schiff, und erst wenn diese die Seile straff anziehen und halten kann, folgt ihr die erste Hälfte der Mannschaften nach. Ch.

J. R. **Ein Straßburger Erfinder eines „Lenkbaren Luftschiffes“.** Mit der Aufgabe, ein lenkbares Luftschiff zu erbauen, hat sich auch ein Straßburger Bürger vor nunmehr 100 Jahren schon ernsthaft beschäftigt, wie aus nachstehendem Briefe hervorgeht, den er unter dem 27. Brumaire 12 (19. November 1803) an den Verfasser des «Straßburger Weltboten» sandte: «Bisher bestund unsere ganze Kunst, in dem was die Luftballen betrifft, in deren Verfertigung und in ihrem Anfüllen, entweder mit einer erwärmten oder brennbaren Luft. Hatte sich aber einmal der Luftballen in die Höhe geschwungen, so fand er sich ganz allein der Gewalt und Richtung des Windes ausgesetzt. Der Nutzen und der Gebrauch der Luftballen ward dadurch sehr beschränkt, und die Luftreisen waren beinahe für nichts anderes, als Lustreisen anzusehen. Diese sind zwar nicht so gefährlich wie ehemals, seit der schönen Erfindung der Fallschirme. Aber das Mittel, nach Willkür mit einem Luftballen sich von einem Ort zum andern zu begeben, war bis jetzt verborgen geblieben. Ein Liebhaber der Kunst aus dieser Stadt hat dieses Mittel entdeckt. Es ist ebenso einfach als leicht und weniger kostspielig. Keine andern als mit brennbarer Luft angefüllte Ballons können dazu gebraucht werden, weil sie im Durchschneiden der Luft weniger Widerstand als die andern leisten. Dem Wind aber völlig entgegenzufahren, ist in der Luft aber ebenso wenig möglich, als auf der See; hier wie dort muß man sich begnügen, wenn der Wind zu ungünstig ist, neben der Richtung, der man folgen will, eine andere schiefe Richtung zu nehmen, um eine andere Richtung zu finden, wo ein Wind herrscht, der der Reise günstiger ist. Das

Verfahren hierbei soll bekannt gemacht werden. Indessen, um die Epoche der Erfindung festzusetzen, sind Sie gebeten, diesem Schreiben einen Platz in Ihrem Blatte einzuräumen. D. Carondelet.» Ob und wann das Verfahren bekannt gegeben wurde, konnte leider nicht festgestellt werden. Wahrscheinlich war es doch nicht so einfach, leicht und wenig kostspielig, denn heute noch plagen sich unsere «Liebhaber der Kunst» ab, das Mittel zu finden, «nach Willkür mit einem Luftballen sich von einem Ort zum andern zu begeben». (Straßb. Post.)

Dauerfahrt des Erzherzogs Leopold Salvator von Paris nach Lübeck. Der Ballon «Centaure», mit welchem Erzherzog Leopold Salvator am 8. Oktober nach einem Festmahle im Aëroklub seine Fernfahrt antrat, stieg als letzter von 4 an diesem Tage vom Park in St. Cloud aus aufgeflogenen Ballons um 4 Uhr in die Lüfte. Mit ihm waren Graf Henry de la Vaulx und Oberleutnant v. Corvin. Der «Centaure» ist ein gewöhnlicher Kugelballon von 1600 cbm Inhalt. Es war ursprünglich beabsichtigt, den Doppelballon «Djinn», den de la Vaulx zu seiner Kanalfahrt benützt hatte, zu nehmen, doch waren dessen Reparaturen nicht so rasch zu erledigen. Das Wetter war trüb, feiner Regen und Dunst füllte die Luft. Die Fahrt ging unter gleichmäßiger Steigung bei Argenteuil über die Seine, um 4 Uhr 40 M. waren nördlich Chantilly 700 m erreicht, um 4 Uhr 50 M. 800 m. Allmählich wendete sich der Wind, der Ballon zog über Compiègne, St. Quintin, hier um 5 Uhr 45 M. den «Orient» überholend. Die Nacht brach ein, um 7 Uhr 30 M. wurde Namur überflogen und da um 8 Uhr 45 M. der Mond sichtbar wurde, konnte 8 Uhr 45 M. die Überschreitung der Maas, um 10 Uhr des Rheins, erkannt werden. Um 2 Uhr 30 M. zog der Ballon, der 1300 m erreicht hatte, über die Weser, um 3 Uhr 30 M. über die Elbe. Es stellte sich Nebel ein und gegen 4 Uhr wurde schon das Vernehmen von Lauten, die dem Festlande noch angehören mußten, von Bedeutung, denn das Meer mußte schon sehr bald nahe kommen. Als der Lärm einer großen Stadt, Fabrikpfeifen, die zur Morgenarbeit rufen, herauftönen, kann die Zeitdifferenz gegen Paris (6 Uhr gegen 5 Uhr 20 M.) festgestellt werden. Bald darauf werden Laute vernommen, die von Schiffspfeifen herrühren und sehr zur rechten Zeit wird die Landung 5 Uhr 50 M. vollzogen, denn der Ort Klingberg, Gemeinde Gleschendorf, nahe nordöstlich Lübeck, wo der Ballon in sumpfigem Gelände zur Erde kam, liegt ca. 4 km vom Strand, so daß nach dem gegebenen Verhältnis von Wind und Flughöhe ein nur wenige Minuten später gefaßter Landungsentschluß den Ballon nicht mehr auf Festland herabgebracht hätte. Der noch übrige Ballast (140 von 400 Kilo) hätte noch eine längere Fahrt gestattet, doch wäre an eine solche über die Ostsee, in Nordostrichtung, nicht zu denken gewesen. Es waren 850 km in 14 Stunden, also rund 60 km pro Stunde zurückgelegt worden. Ein bestimmter Plan war der Fernfahrt nicht zugrunde gelegen, nur die Absicht, mit dem zu erwartenden Westwind so weit als möglich nach dem östlichen Europa zu gelangen. Die drei Luftfahrer konnten für alle Fälle mit ihren Erfahrungen rechnen, denn der Erzherzog hatte schon 23, de la Vaulx 96 und v. Corvin 57 Aufstiege gemacht. Nicht ohne Interesse, auch für die Frage der Windbenützung ist es, die drei anderen Ballons in ihrem Laufe zu verfolgen.

Der aus heller Seide hergestellte Ballon «L'Oubli» (1000 cbm) fuhr 3 Uhr 35 M., besetzt mit Miß Moulton, Herrn A. Lagrand und Graf Arn. de Contades, langsam auf und schlug nach einigen Schwankungen Nordrichtung ein. Er landete nach 134 km langer 1¼ Stunden dauernder Fahrt nördlich Amiens.

Der «Aëroklub Nr. 2» (850 cbm) folgt 3 Uhr 43 M. mit Herzog und Herzogin d'Uzes, dem Zeichner Sem und Herrn Jaqu. Faure. Er landete um 11 Uhr bei Zundert (La Haye) in Holland nach 195 km Fahrt.

Als dritter, jedoch nur ca. eine Minute vor Abfahrt des «Centaure», stieg «l'Orient» (1000 cbm) auf, mit welchem Don Jaime de Bourbon und Graf Castillon de St. Victor fuhren und der nach Zurücklegung von 170 km um 6 Uhr bei Cambrai landete. Sein Auftrieb war stärker als der seiner beiden Vorläufer. Die Windrichtung war sich ganz

gleich geblieben, die Geschwindigkeit war in den unteren Schichten geringer, als in der Höhe, in der der «Centaure» flog.

Erzherzog Leopold Salvator hatte den Aufstiegen der anderen Ballons beizuwohnen gewünscht, daher die Reihenfolge. Mit besonderem Interesse mag er den «Aëroklub Nr. 2» betrachtet und sich an seine erste Luftfahrt mit de la Vaulx am 22. Juli 1900 erinnert haben. K. N.

Zur feierlichen Einweihung des Simplondurchstichs veranstaltet die Stadt Mailand vom April bis Oktober 1905 eine große Ausstellung für Verkehrsmittel, Sicherheitsvorrichtungen pp., wobei der Luftschiffahrt der größte Raum zugemessen ist, den sie jemals neben andern Transportmitteln eingenommen hat. Sie wird die Sektion 7 bilden und umfassen: 1. Konstruktionsmaterial; 2. Ballons, frei oder Fessel-; 3. «Lenkbare»; 4. Flugmaschine; 5. Motoren; 6. Gase (Wasserstoff und Sauerstoff); 7. Meteorologie; 8. Verschiedenes. Auch Entwicklungsgeschichte kommt in besonderer Abteilung zur Geltung. Anmeldungen sollen vor dem 31. Mai 1904 unter Zahlung einer Einschreibegebühr von 10 Lire erfolgen. (Beiträge zur geschichtlichen Ausstellung frei). Besondere Platztaxen sind, als besondere Vergünstigung, den Ausstellern für Luftschiffahrt erlassen. Unter den Komiteemitgliedern befindet sich Forlanini. K. N.

Ein neues galvanisches Element sollen zwei Ungarn, Heinr. Csanyi und Gabr. Barčzy gefunden haben. Sie verwenden eine neue Flüssigkeit, eine Mischung von Cyankali und Alkohol. Die Erfindung ist schon überall patentiert. Die Erfinder selbst sagen, daß zwar die Dynamomaschine durch die neuen Batterien noch nicht ersetzt sei, doch sei auch auf dem eingeschlagenen Wege noch nicht das Mögliche erreicht. Fraglich ist vorerst die ökonomische Seite, doch soll festgestellt sein, daß der Zinkverbrauch 178 ½ g pr. Hektowattstunde beträgt. Das wäre zunächst billiger als die Stromlieferung durch Dynamos. K. N.

Die große Begeisterung in Brasilien über Santos Dumonts Leistungen, welche schon bei seinem Eintreffen in überschwenglichster Weise zum Ausdruck kam, führte auch dazu, ihm eine sehr hohe Summe als Ehrengabe anzubieten, die er jedoch ausschlug, indem er beantragte, es solle vielmehr ein Preis für einen in Rio de Janeiro auszutragenden internationalen Luftschiffer-Wettkampf (ganz unabhängig von der Ausstellung in St. Louis) aufgestellt werden. Die brasilianische Regierung hat auch diesem Vorschlag entsprechend einen Preis von 500 000 Fr. (200 Contos Reis) ausgesetzt, um den innerhalb des Zeitraums von Sonnenaufgang des 13. Mai 1904 (Jahrestag der Sklavenemanzipation) bis incl. 30. Dezember 1905 gekämpft werden soll. Als Aufgabe ist gestellt, von der Militärschule aus aufsteigend zu der auf einer Insel der Bai liegenden Marineschule zu fahren, dort eine Botschaft abzugeben und mit der Antwort auf diese wieder zur Militärschule zurückzukehren, hierbei auf dem Hin- oder Rückwege den auf einer Halbinsel südlich der Stadt gelegenen Felskegel des «Zuckerhut» zu umkreisen. Bei der ganzen, etwa 24—25 km langen Fahrt, welche über die Forts der Stadt hinweg und zum größten Teil über das Meer, die Reede von Rio hinführt, hat der Bewerber noch einen Passagier mitzubefördern. Santos Dumont, der am 11. Oktober mit Ehren und einer Menge kostbarster Geschenke beladen von Brasilien wieder nach Paris heimgekehrt ist, erwartet sicher, mit einem seiner Ballons, dem Nr. 6 oder einem ihm ähnlichen, die besten Leistungen unter den Bewerbern zu erzielen. Die Preisrichter dürften bei dem Bestreben nach gerechter Vergleichung der Leistungen einen schweren Stand bekommen, da nicht nur Santos Dumont die Tage schwächsten Windes ins Auge fassen wird, während auf völlige Windstille an der Meeresküste kaum ausnahmsweise zu rechnen ist. K. N.



Aëronautische Vereine und Begebenheiten.

Berliner Verein für Luftschiffahrt.

Die 231. Versammlung des Berliner Vereins für Luftschiffahrt fand am 19. Oktober in der Dessauer Straße 14, nahe dem Potsdamer Ringbahnhof, im prächtigen Saal des Klubs der Landwirte statt, wo nach einer vor dem Beginn der Versammlung durch Rechtsanwalt Eschenbach gemachten Mitteilung, auf Grund von Vereinbarungen mit dem Vorstande genannten Klubs, die Versammlungen fortan dauernd abgehalten werden sollen. Nach Verlesung des Protokolls und der Namen von 37 als Mitglieder neu angemeldeten Herren, die geschäftsordnungsmäßig am Schluß der Versammlung als aufgenommene Mitglieder erklärt wurden, berichteten Hauptmann v. Tschudi und mehrere Herren, die als Ballonführer oder Teilnehmer an einem oder mehreren Aufstiegen beteiligt gewesen waren, über eine große Reihe von Ballonfahrten, welche in den letzten drei Monaten mit Ballons des Vereins von Berlin, Posen und Göttingen ab ausgeführt worden sind. Posen trat zum erstenmal in den Kreis der Städte, von denen aus Fahrten stattfinden. Von den vier in der Berichtszeit dort aufgelassenen Ballons landeten einer nahe Breslau, einer bei Mogilno, einer nach einer Fahrt von 2 Stunden 10 Min. bei Kalisch. Kurz vor Landung des letzteren erhielten die Luftschiffer Gewehrfeuer durch russische Grenzkosaken. Sie hörten die Kugeln pfeifen; doch geschah weder dem Ballon noch den Insassen Schaden. Auch erwies sich diese Begrüßung für nichts weniger als vorbildlich für die später auf russischem Boden den Gelandeten zuteil werdende Hilfe und gastfreundliche Aufnahme. Von Interesse waren zwei von Göttingen aus unternommene Nachtfahrten, deren eine mit dekarburiertem Gas ausgeführt wurde. Mit ihnen waren luftelektrische Beobachtungen und seitens Dr. Linke vorgenommene Messungen verbunden. An einer dieser Fahrten nahm Professor Nernst teil. Es sind im Laufe der letzten 3½ Monate im ganzen 55 Vereinsfahrteu gemacht worden, wodurch die Leistungen der einzelnen Ballons sich vermehrten bei «Berson» auf 78, «Süring» auf 45, «Sigsfeld» auf 36, Ballon Nr. 8 hat 4 Fahrten hinter sich.

Hierauf sprachen Herr W. Volkmann «Über die Bedingungen, unter denen die elektrische Ladung eines Ballons zu seiner Entzündung führen kann» und Professor Börnstein, indem er Bericht erstattete über die weiteren Arbeiten der vom Verein eingesetzten Kommission, deren Aufgabe es bekanntlich war, Untersuchungen an Ballons bezüglich ihres elektrischen Verhaltens anzustellen. Der erste der beiden Vorträge, die sich an anderer Stelle dieses Heftes in extenso abgedruckt finden, war von interessanten Experimenten begleitet. Es knüpfte sich an beide, nachdem Professor Börnstein geendet, eine lehrreiche Diskussion, aus der sich im wesentlichen Übereinstimmung über die Notwendigkeit ergab, den aus vielerlei Ursachen elektrische Ladung annehmenden Ballon kurz vor seiner Landung in geeigneter Weise zu entladen und im besondern der sichern Entladung metallener Teile, vor allem des Ventils, die größte Aufmerksamkeit zuzuwenden. Die radikalste Lösung der Frage, wie der Ballon vor den Gefahren durch elektrische Funken herbeigeführter Explosionen zu bewahren, wäre die Beseitigung aller Metallteile, namentlich des metallenen Ventils. Es wird zur Erwägung gestellt, ob das Ziel nicht durch Hartgummi, gepreßte Papiermasse oder dergleichen zu erreichen sein würde. Da diese Lösung der Frage aber in weiterer Ferne liegt, soll die Kommission, deren Auftrag verlängert wird, sich wesentlich mit der Frage der geeigneten Mittel zur sicheren Ableitung vorhandener Elektrizität zur Erde vor der Landung beschäftigen und nach anzustellenden Versuchen weiter berichten. Über diese Mittel selbst werden verschiedene Vorschläge gemacht, welche der Kommission als Material ihrer Untersuchungen dienen werden. Von Professor Berson wird auch die Frage erörtert, wie die elektrische Ladung des Ballons, die beim Ballastauswerfen entsteht, zu verhindern ist, indem man die Reibung der herabfallenden Sandkörner an den Korbwänden vermeidet und den Ballast aus den trichterförmigen Öffnungen in zwei Korbecken angebrachter



röhrenförmiger Sandbehälter fallen läßt, die Säcke also nicht mehr über den Korbrand ausschüttet. Die Kommission wird sich auch mit Prüfung der Frage beschäftigen, ob die jetzt für den freischwebenden Ballon nicht vorhandene Blitzgefahr etwa entstehen könnte, wenn metallische Ableitungen, seien es nun Drähte, Ketten oder Leinen mit metallischer Seele am Ballon herabhängen.

Zum Schluß wird auf Antrag des Vorstandes der bisherige Kommandeur des Luftschiffer-Bataillons, Major Klusmann, zum korrespondierenden Mitglied des Vereins ernannt. Die Herren Graf Dohna-Schlodien, Lt. Geerdtz, Lt. Siebert erhalten die Qualifikation als Ballonführer.

Die nächsten Versammlungen werden am 16. November, 14. Dezember und 11. Januar stattfinden. A. F.

Niederrheinischer Verein für Luftschiffahrt.

Die Septemberversammlung des Niederrheinischen Vereins für Luftschiffahrt fand am 28. September, abends 8 ½ Uhr, in der Restauration Rath statt. Da die beiden Herren Vorsitzenden verhindert waren, an der Versammlung teilzunehmen, leitete der Schriftführer, Herr Heinrich Overbeck, dieselbe und begrüßte namens des Vorstandes die anwesenden Damen und Herren, die so zahlreich wie noch nie erschienen waren. Er betrachtete die äußerst rege Beteiligung an der Versammlung als ein gutes Zeichen dafür, daß die Mitglieder nach der Ruhepause der Ferien ihr Interesse wieder in erhöhtem Maße den Bestrebungen des Vereins zuwenden würden. Nachdem sodann 11 neue Mitglieder aufgenommen und für die letzte Vereinsfahrt ein Anteilschein ausgelost worden war, erhielt Herr Gustav Kemna das Wort zum Bericht über diese Fahrt. Da der 6. August internationaler Luftschiffertag war, so nahmen außer dem Führer, Herrn Leutnant Davids, nur 2 Herren an der Fahrt teil, um möglichst gute Resultate bei den wissenschaftlichen Beobachtungen zu erzielen. Die Abfahrt erfolgte 7 Uhr 59 bei sehr kräftigem W.N.W., der Ballon wurde deshalb sehr leicht abgewogen, um schnell aus dem Bereich der Schornsteine herauszukommen, und erhob sich in 7 Minuten bis zur Höhe von 860 m. Es konnte noch eben die Fahrtrichtung festgestellt werden, da trat der Ballon auch schon in die Wolken ein, die eine Decke von etwa 600 m Mächtigkeit bildeten. Infolge des guten Auftriebes wurde die Wolkendecke in kurzer Zeit durchbrochen, ohne daß ein wesentlicher Verbrauch von Ballast nötig war, und über dem Wolkenmeere nahm nun die Fahrt in einer durchschnittlichen Höhe von 1700 m bei einer Windgeschwindigkeit von rund 50 km in der Stunde, also von 13,5 m in der Sekunde, einen prachtvollen Verlauf. Die Wolkendecke löste sich nach oben in zahlreiche Cumuluswolken auf und oft gestatteten große Löcher zwischen denselben Ausblicke auf die Erde, die bei dem fast durchweg gebirgigen Charakter der überflogenen Gegend herrliche Landschaftsbilder darboten. Daneben wurde fleißig beobachtet. Die größte Höhe wurde um 10 Uhr 20 mit 2330 m erreicht, hier wurde auch als niedrigste Temperatur 0,6° gemessen, während das Thermometer bei der Abfahrt 13,9° aufwies. Nach Ablauf von je einer Stunde wurde eine Brieftaube abgelassen, die letzten ohne Depeschen, um den Tierchen bei dem kräftigen Gegenwinde die Arbeit zu erleichtern. Merkwürdigerweise sind die letzten Brieftauben zuerst angekommen, die ersten erst am folgenden Tage in sehr erschöpftem Zustande. Die Landung erfolgte glatt in einem Walde, in der Nähe von Hersfeld in Hessen, um 11 Uhr 55 Min. — Einen sehr interessanten Bericht lieferte sodann Herr Hauptmann von Abercron über die bisher längste und weiteste Fahrt des Vereins vom 13. Juli. Der Aufstieg erfolgte 8 Uhr 3 Min. in Düsseldorf, die Landung 6 Uhr 5 Min. nachmittags sehr glatt bei Callenberg unweit Waldenburg im Königreich Sachsen; der Ballon hat also in Luftlinie die Strecke von 430 km in 10 Stunden überflogen. Die Fahrtrichtung, die anfangs S.S.O. war, ging allmählich über in S.O., so daß Siegen überflogen wurde, dann in O. und jenseits Marburg in O.N.O. In einer Höhe von rund 3000 m wurde der Thüringer Wald und ganz Thüringen

überflogen, das aus dieser Höhe einen wunderbar schönen Anblick gewährte. Ruhla, Eisenach, Gotha, Erfurt zogen im Fluge vorbei, der Ballon hatte hier eine Geschwindigkeit von über 80 km in der Stunde. Südlich Erfurt geriet derselbe in eine dichte Cumuluswolke, die das Gas derartig abkühlte, daß er bis auf 20 m über der Erde sank. Hier stand er bei einer Windstille 10 Minuten unbeweglich fest und es wurde bereits an eine Landung gedacht, die bei dem noch vorhandenen Ballast allerdings sehr ungern ausgeführt worden wäre. Da kam die Sonne wieder durch, erwärmte das Gas und hob dadurch den Ballon bis zu einer größten Höhe von 3600 m. Die Fahrt ging nun mit noch vermehrter Geschwindigkeit weiter, von Jena aus wurde mit einem Zeißschen Entfernungsmesser Höhe und Geschwindigkeit konstatiert und als Höhe 3200 m, als Geschwindigkeit nahezu 100 km in der Stunde festgestellt. Jenseits Gera tauchte das sächsische Industriegebiet vor den Blicken der Luftschiffer auf und die wenig verlockende Aussicht, dort zu landen, veranlaßte sie, das Ventil zu ziehen und die Landung vorher zu bewerkstelligen. Wie man sich aus dieser Höhe in den Entfernungen verschätzen kann, beweist die Tatsache, daß die Landung 20 km weit von dem in Aussicht genommenen Landungsorte erfolgte. — Ebenso interessant berichtete Herr Oberlehrer Dr. Spieß über einen Ausflug, den er nebst Frau Gemahlin mit Herrn und Frau Overbeck in dem Automobil des letzteren am ersten Ferientage nach der Militär-Luftschifferabteilung Cöln ausgeführt hatte. Da die Mitteilungen nur für die Mitglieder des Vereins bestimmt waren, so kann hier nicht näher darauf eingegangen werden, jedenfalls erregten sie bei vielen Anwesenden lebhaftes Bedauern, daß sie diese Gelegenheit nicht auch benutzt hatten. — Da Herr Dr. Selbach, der über die Fahrt des Herrn Santos Dumont am Nationalfeste der Franzosen berichten wollte, leider erkrankt war, so schilderte Herr Oberlehrer Dr. Bamler einen Tag in dem Leben des feudalsten Luftschiffervereins, des «Aéro-Club de France». Die Franzosen begnügen sich nicht mit sportlichen und wissenschaftlichen Fahrten, sondern sie veranstalten auch Ballonwettfahrten. Dabei kann es sich handeln um Hochfahrten, Weitfahrten, Dauerfahrten, Weit- und Dauerfahrten, Zielfahrten mit und ohne Zwischenlandung. Um eine Zielfahrt handelte es sich auch bei der Wettfahrt, die am Nachmittag des 28. Juni dieses Jahres stattfand. Die Luftschiffer wählten sich selbst vor der Abfahrt einen Landungsplatz aus und mußten in möglichster Nähe desselben landen. Trotz der tropischen Hitze drängte sich die vornehme Welt von Paris in dichten Mengen in dem Luftschifferpark von Vincennes, um der Abfahrt der 6 Ballons beizuwohnen. In Zwischenräumen von 5—6 Minuten werden die einzelnen Ballons hochgelassen, begleitet von den lustigen Fanfaren eines Musikkorps, während zugleich an einer anderen Stelle Automobile abfahren, um die Ballons zu verfolgen und womöglich bei der Landung abzufangen. 5 Damen beteiligen sich an der Ballonwettfahrt. Kaum hat der vorletzte Ballon den Boden verlassen, da erscheint über den Baumwipfeln des Parkes das nunmehr wohlbekannte Luftfahrzeug von Santos Dumont. Da ist Santos, rufen 1000 begeisterte Stimmen aus. Noch einige Umdrehungen des Propellers und der kühne Brasilianer ist über dem Parke angelangt. Ein leichtes Ventilziehen und das Luftschiff landet auf dem Rasen ebenso leicht und graziös, wie sich ein großer Vogel nach einem Fluge niederläßt. Vorbei ist es mit der Ordnung, die bisher auf dem Platze geherrscht hatte, alle Schranken werden überschritten und alles drängt sich nach der Gondel des Santos hin, ihn zu beglückwünschen. Der Vorsitzende der Sportkommission, Graf von La Valette, kredenzt ihm einen Becher Sekt und dankt ihm für sein Erscheinen, wodurch er den Glanz des Luftschifferfestes wesentlich erhöhe. Ebenso anerkennende Worte richtet Oberst Renard an ihn, der Kommandant des französischen Militär-Luftschifferparkes. Da Renard mit zu denjenigen gehört, welche die ersten greifbaren Erfolge auf dem Gebiete der lenkbaren Luftschiffe zu verzeichnen hatten, so ist diese Anerkennung von besonderer Bedeutung. Santos Dumont dankt tief gerührt für die anerkennenden Worte und ist glücklich, daß er durch die kleine Aufmerksamkeit, welche er seinen Freunden aus dem Aéro-Club erwiesen hat, so allgemeine Freude erregt hat. Liebenswürdig wie immer gegen seine jugendlichen Bewunderer, gestattet er einigen Kindern, in seiner Gondel

einen Fesselballonaufstieg zu machen. Kein Wunder, daß die Luftschiffahrt in Paris populär ist und immer populärer wird, wenn auf diese Weise das Interesse dafür schon in den Kindern erweckt wird. Sodann besteigt Santos Dumont sein Luftschiff selbst wieder, setzt es in Bewegung und nach einer geschickten Schwenkung überschreitet es die Seine von neuem, um, begleitet von einer letzten Ovation, hinter den Bäumen des Parkes zu verschwinden. Nunmehr lenken sich die Blicke der Zuschauer wieder auf die anderen Ballons, die über Paris schweben und sich langsam entfernen. Als auch diese am Horizont verschwunden sind, leert sich der Park, das schöne Fest ist zu Ende.

Die Ergebnisse der Wettfahrt: 1. Dem selbstgewählten Ziele am nächsten gelandet ist Etienne Girand, 2050 m von Ezanville, silberne Medaille. 2. Emile Janets mit dem «Oubli» ist 6025 m von Ecanen gelandet, Bronze-Medaille. 3. Von den Automobilisten hat Herr Truffant den «Oubli» gefangen, Herr Mirand-Devos die «Fleur-de-Lys». Beide erhalten eine Bronze-Medaille. Um ein Bild von der ungeheuren Leistungsfähigkeit der Franzosen bei solchen Gelegenheiten zu geben, erwähnt Berichterstatter noch, daß am Luftschiffertage des 16. September 1900 25 Ballons starteten. Die längste Weitfahrt ist die des Grafen De La Vaulx vom 9. September 1900, bei derselben wurden 1925 km in 35 Stunden 40 Minuten zurückgelegt, diese Fahrt ist auch zugleich die längste Dauerfahrt. Bei den Hochfahrten sind zwar auch sehr anerkennenswerte Leistungen erzielt worden, jedoch keine, welche an die Höhe von 10 500 m heranreicht, die am 31. Juli 1901 von den Berliner Luftschiffern Berson und Dr. Süring erreicht wurde.

Unter verschiedenen Mitteilungen, die noch gemacht wurden, erregte die, daß am 1. Oktober, dem internationalen Tage, eine Nachtfahrt unter Führung des Herrn Oberleutnant George vom Luftschifferbataillon stattfinden werde, das meiste Interesse. Die Fahrt hat inzwischen stattgefunden und endete nach 6 Stunden mit einer sehr glatten Landung 12 km westlich Bremen. Da von dem mitgeführten Ballast nur 2 Sack verbraucht worden sind, so hätte die Fahrt voraussichtlich noch weit in den folgenden Tag hinein ausgedehnt werden können, wenn nicht die Nähe der See die frühzeitige Landung veranlaßt hätte. Nähere Mitteilung wird in der Oktobersitzung erfolgen.

Den Schluß der anregenden Versammlung bildete die Auslosung einer Fahrt unter den anwesenden Mitgliedern, glücklicher Gewinner war Herr Julius Schütte.



Bibliographie und Literaturbericht.

Aëronautik.

P. S. Langley, The greatest Flying creature. (Einführung zu F. A. Lucas: The greatest flying creature, the great Pterodactyl Ornithostoma). Annual Report of the Smithonian Institution for 1901. Washington 1902. p. 649.

Für jeden, der sich mit dem Problem der Flugmaschine (nicht des passiv bewegten Ballons) beschäftigt, muß die Frage von Interesse sein: Was hat die Natur selbst in bezug auf die Konstruktion von «Flugmaschinen» getan; sind die Vögel die vollkommenst resp. rationellst konstruierten lebenden Flugmaschinen?

Bereits früher haben de Lucy und Mouillard verschiedene Flieger (Insekten und Vögel) darauf hin geprüft, in welchem Verhältnis Körpergewicht und Flugfläche bei den verschiedenen Formen zu einander stehen, sie sind im allgemeinen zu dem Resultat gekommen: Je größer der Flieger, um so kleiner ist die Flugfläche im Verhältnis zur Gewichtseinheit.

Langley und Lucas prüfen die größten Flieger der Jetztzeit: Condor und Albatroß in bezug auf das Verhältnis von Flugfläche, Körpergewicht und die Kraftleistung, die Autoren ziehen ferner den größten Flieger der Vorzeit, ein in der Kreideformation von Kansas gefundenes Flugreptil, Ornithostoma, welches — mindestens 20′ (engl.)



klafternd — an Größe den gewaltigsten Flieger der Jetztzeit, den Kondor, noch wesentlich übertraf, in den Kreis ihrer Betrachtungen. Langley vergleicht ferner noch eine von ihm in Stahl konstruierte Flugmaschine, welche mehrfach Flüge von $^1/_2$—$^3/_4$ engl. Meile gemacht hat, mit den natürlichen Fliegern.

Die folgende Tabelle Langleys erläutert das Verhältnis zwischen Flugfläche, Gewicht und erzielter resp. geschätzter Kraftleistung bei verschiedenen natürlichen und der künstlichen Flugmaschine:

	Flugfläche (in □' engl.)	Gewicht (in Pfd.)	Kraftleistung (in HP)
1. Flugmaschine	54	30	1,5
(Segelnde Flieger:)			
2. Ornithostoma (fossiles Flugreptil)	25	30	0,036
3. Kondor	9,85	17	0,043
4. Brasilianischer Geier	5,3	5	0.015
(Flatternde Flieger:)			
5. Wildgans	2,65	9	0,026
6. Taube	0,7	1	0,012
7. Kolibri	0,026	0,015	0,001

Die natürlichen Flieger sind also in bezug auf das Verhältnis zwischen Kraft und zu Gebote stehender Flugfläche sowohl als auch in bezug auf das Verhältnis zwischen Gewicht und Flugfläche ungleich viel günstiger dran als die Flugmaschine. Die Untersuchungen von Langley ergeben im allgemeinen das bemerkenswerte Resultat: Je größer der natürliche Flieger ist, relativ um so geringer ist die gebrauchte Flugfläche und ebenso die aufgewendete Kraftleistung.

Würde für die natürlichen Flieger das mathematische Gesetz gelten: die Oberfläche wächst im Quadrat, das Gewicht im Kubus der Größenzunahme, so müßte der Kondor der größte überhaupt mögliche natürliche Flieger sein. Daß sich die Natur in diesen spanischen Stiefel mathematischer Gesetze nicht selbst gespannt hat, beweist der fossile natürliche Flieger, der Flugsaurier Ornithostoma, welcher den Kondor noch wesentlich an Größe, namentlich an Flügellänge übertrifft.

Unter Vergleich mit dem Skelettbau der Vögel möchte Lucas das Flugreptil Ornithostoma als den «König» der Flieger bezeichnen und als höher spezialisiert als irgend ein Flugtier einst und jetzt.

Dem gegenüber muß betont werden, daß die — ja ganz ausgestorbenen — Flugreptilien keineswegs die günstigst organisierten Flieger waren, denn sonst wären sie im Kampf ums Dasein nicht durch die warmblütigen, mit einem Federkleid versehenen, also gegen die durch große Kraftleistung besonders leicht hervorgerufenen Temperaturdifferenzen zwischen Körper und umgebender Luft geschützten Vögel unterlegen. Es sind zwar bei Ornithostoma die Verhältnisse zwischen Flugfläche, Gewicht und Kraft die günstigsten, die bis jetzt bekannt sind, viel günstiger, als der Mensch sie in irgend einer Maschine zu konstruieren vermag, aber diese Verhältnisse allein sind nicht maßgebend für die gesamte Besteignung eines Organismus zum Fliegen. Pcky.

Meteorologie.

A. Paulsen: Die französisch-skandinavische Drachenstation. Das Wetter. **20.** S. 112 bis 114, 1903.

Bericht über Beobachtungen während des Schneesturms am 19. April, über die Drachenaufstiege vom Kanonenboot «Falster» aus und über die größte von einem Drachen

erreichte Höhe. Es ist nämlich Herrn Teisserenc de Bort im Mai dieses Jahres gelungen, mit Drachen eine Höhe von 5900 Meter zu erreichen.

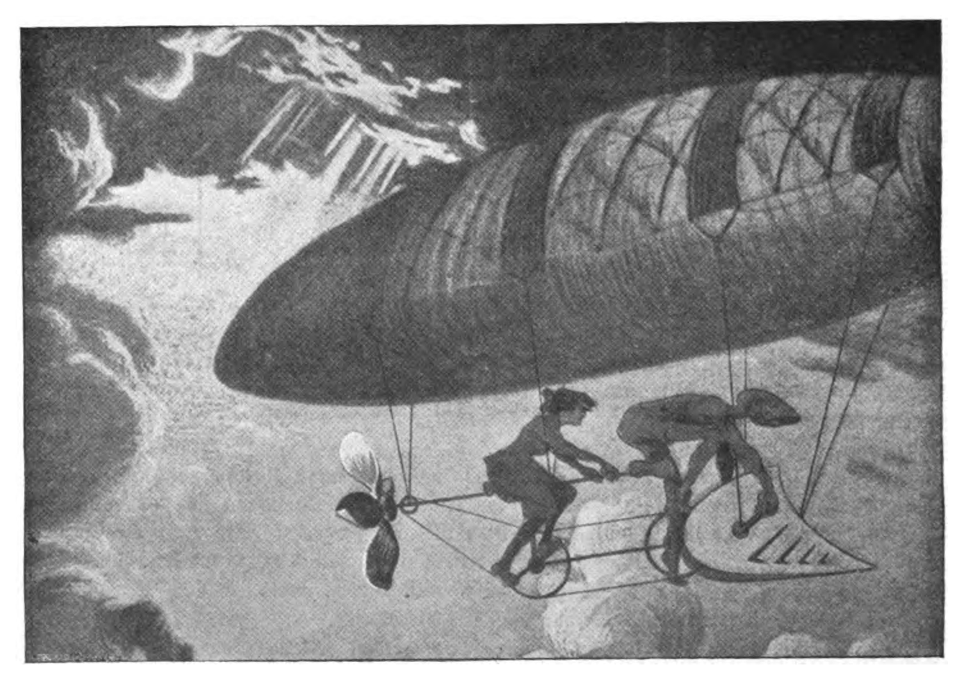


Personalia.

Hauptmann **Franz Hinterstoisser** des k. k. Infanterie-Regiments Nr. 90 wurde am 6. November 1903 verliehen: Das Offizierskreuz des Kgl. niederländischen Ordens von Oranien-Nassau.



Humor.



Die lenkbare Luftschifferin.

«Du, Schorsch, wollen wir links oder rechts beim Mars vorbeifahren?»

(Lustige Blätter.)

Die Redaktion hält sich nicht für verantwortlich für den wissenschaftlichen Inhalt der mit Namen versehenen Artikel.

Die Redaktion.



